Anat. 461 —

Wagner

ΡΟΥΔΟΛΦΟΥ ΟΥΑΓΝΗΡΟΥ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ,

ΜΕΤΑΦΡΑΣΘΕΝ ΕΚ ΤΟΥ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ

ΥΠΟ

ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ,

Ἰατροῦ καὶ τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς ἀνατομίας καὶ φυσιολογίας
ἐν τῷ πανεπιστημίῳ Ὄθωνος.

Οὐκ ἔνι δυνατὸν ἰητρικὴν εἰδέναι,
ὅστις μὴ οἶδεν, ὅ τί ἐστιν ἄνθρωπος,
καὶ ὅπως ἐγένετο πρῶτον, καὶ ὅπως
συνεπάγη.

Ἱπποκράτ. περὶ ἀρχ. ἰητρικ.

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΟΥ.

—

1848.

Τῇ Μοναχείᾳ βιβλιοθήκῃ ὀλίγην τε φίλην τε δόσιν

Ἀναστάσιος Γεννάδιος.

ΡΟΥΔΟΛΦΟΥ ΒΑΓΝΗΡΟΥ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ,

ΜΕΤΑΦΡΑΣΘΕΝ ΕΚ ΤΟΥ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ

ΥΠΟ

ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ,

Ἰατροῦ καὶ τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς ἀνατομίας καὶ φυσιολογίας ἐν τῷ πανεπιστημίῳ Ὄθωνος.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

> Οὐκ ἔνι δυνατὸν ἰητρικὴν εἰδέναι, ὅστις μὴ οἶδεν, ὅ τί ἐστιν ἄνθρωπος, καὶ ὅπως ἐγένετο πρῶτον, καὶ ὅπως συνεπάγη.
>
> Ἱπποκράτ. περὶ ἀρχ. ἰητρικ.



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΟΥ.

1848.

Τῇ Μοναχοῦ βιβλιοθήκῃ ὀλίγην τε φίλην τε δόσιν

Ἀναστάσιος Γεννάδιος

ΤΩΙ ΣΕΒΑΣΤΩΙ ΜΟΙ ΠΑΤΡΙ

ΓΕΩΡΓΙΩΙ ΝΑΟΥΜ

ΑΝΔΡΙ ΦΙΛΟΓΕΝΕΙ ΚΑΙ ΦΙΛΟΜΟΥΣΩΙ

ΤΗΝ ΒΙΒΛΟΝ ΤΗΝΔΕ

ΑΚΡΑΙΦΝΟΥΣ ΦΙΛΟΣΤΟΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΥΓΝΩΜΟΣΥΝΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΟΝ

ΑΝΑΤΙΘΗΜΙ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.

Ἡ Φυσιολογία, τουτέστιν ἡ περὶ τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν κατ᾽ αὐτὴν φαινομένων καὶ ὅρων καὶ νόμων διδασκαλία, εἶναι τῆς ἰατρικῆς τὸ πρώτιστον καὶ κυριώτατον μάθημα, χωρὶς τοῦ ὁποίου οὔτε ὀρθήν τινα ἔννοιαν δύναται νὰ συλλάβῃ ὁ ἰατρὸς περὶ ὑγείας καὶ νόσου, οὔτε πρὸς διατήρησιν μὲν ἐκείνης, πρὸς ἴασιν δὲ ταύτης ἐξεύρει νὰ δώσῃ τὰ δέοντα παραγγέλματα, ὅταν ἀγνοῇ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς, καὶ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ τῶν διαφόρων αὐτοῦ μερῶν τὰς λειτουργίας, καὶ τὰς τούτων ἀμοιβαίας σχέσεις, καὶ τὰ αἴτια, ἐκ τῶν ὁποίων πηγάζουσι. Τῆς ἐπιστήμης ταύτης ἐπιθυμῶν νὰ παραδώσω εἰς χεῖρας τῶν ἐν τῷ ἡμετέρῳ πανεπιστημίῳ σπουδαζόντων τὴν ἰατρικὴν βιβλίον συνοπτικὸν καὶ εὐμέθοδον, τὸ ὁποῖον νὰ μεταχειρίζωνται ἐν ταῖς μελέταις αὐτῶν πρόχειρον βοηθὸν, καὶ οὕτω νὰ μὴ περιορίζωνται εἰς μόνας τὰς βραχείας καὶ ἀσυναρτήτους σημειώσεις, τὰς ὁποίας στενογραφοῦσιν, ὅπως δύναται ἕκαστος εὐκολώτερον, ἐν τῷ ἀκροατηρίῳ, μετέφρασα καὶ ἤδη ἐκδίδω τὸ *Ἐγχειρίδιον* τοῦτο, σύγγραμμα ἀνδρὸς καὶ ἐν ἰατροῖς εὐδοκίμου, καὶ ὡς καθηγητοῦ εὐκλεῶς ἐν τῷ τῆς Γοτίγγης πανεπιστημίῳ διαπρέποντος. Ἐπροτίμησα δὲ αὐτὸ παντὸς ἄλλου ἐκ πολλῶν τοιούτων τῶν τῆς Γερμανίας σοφῶν συγγραμμάτων, διότι εὗρον ἐν αὐτῷ οὐχὶ μόνον μέθοδον καὶ ἀκρίβειαν ἐπιστημονικὴν, ἀλλὰ καὶ διαίρεσιν τακτικὴν, καὶ συντομίαν κατάλληλον, μηδεμίαν τῶν εἰς τοὺς ἰατροὺς ἀναγκαίων φυσιολογικῶν γνώσεων παραλείπουσαν, πολ-

λων τῶν ἐν τῷ κειμένῳ ἑρμηνευομένων καὶ διὰ σημειώσεων, καὶ ξυλογραφημάτων τινῶν ἐπὶ τὸ καταφανέστερον ἐξελεγχόντων δύσκολά τινα φυσιολογικὰ ἀντικείμενα. Καὶ τὸ μὲν βιβλίον τοιοῦτον· τὸ δ' ἐξ αὐτοῦ ὄφελος εὔχομαι νὰ ἴδω εἰς τοὺς φιλομαθεῖς τοῦ ἔθνους ἡμῶν νεανίας ἄξιον τῶν ἐλπίδων μου.

Ὁ μεταφραστής.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς γεννήσεως. §. 1—2.

ΚΕΦ. Α΄. Περὶ τῶν σπερμογόνων γεννητικῶν ὀργάνων.

Ἐξέτασις τοῦ σπέρματος διὰ τοῦ μικροσκοπίου. §. 3—13.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ σπέρματος. §. 14.

Ἐξέτασις τοῦ ᾠοῦ διὰ τοῦ μικροσκοπίου. §. 15—20.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ ᾠοῦ. §. 21.

ΚΕΦ. Β΄. Περὶ τῆς τῶν γεννητικῶν ὀργάνων μορφῆς ἐν γένει.

Κατασκευὴ τῶν γεννητικῶν ὀργάνων τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων. §. 22—27.

Ὁμοιότης τῶν ἀῤῥένων καὶ θηλέων γεννητικῶν ὀργάνων κατὰ τοὺς πρώτους τῆς ἀναπτύξεως βαθμούς. §. 28.

ΚΕΦ. Γ΄. Φαινόμενα τῆς γονοποιΐας.

Συνάντησις τῶν σπερμάτων. §. 29—36.

Παρεπόμενα φαινόμενα. §. 37—40.

Ἄμεσα τῆς συνουσίας καὶ γονοποιΐας ἀποτελέσματα. §. 41.

Ἐπικύησις. §. 42.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆς ἀναπτύξεως. §. 43—44.

ΚΕΦ. Α΄. Ἱστορία τοῦ ἐπωασθέντος ὀρνιθίου. §. 45—46.

Κατασκευὴ τοῦ γεννηθέντος ᾠοῦ. §. 47.

Ἀπόσπασις τοῦ ᾠοῦ ἐκ τῆς ᾠοθήκης, καὶ περαιτέρω αὐτοῦ μόρφωσις ἐν τῷ ᾠαγωγῷ. §. 48.

Πρώτη περίοδος τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὀρνιθίου. §. 49—53.

Δευτέρα περίοδος. §. 54—59.

Τρίτη περίοδος. §. 60—64.

Τοκετὸς τοῦ ὀρνιθίου. § 65.

Φυσικαὶ καὶ χημικαὶ μεταβολαὶ τοῦ ὠοῦ κατὰ τὴν ἐπώασιν. §. 66.

ΚΕΦ. Β'. Ἀνάπτυξις τοῦ ἀνθρώπου, ἀναπληρουμένη ἐκ τῆς ἀναπτύξεως τῶν μαστοφόρων ζώων. §. 67.

Πρῶτα φαινόμενα τῆς τῶν μαστοφόρων ζώων συλλήψεως. Ἀπόσπασις τῶν ὠῶν· ἀνάπτυξις τῶν ὠχρῶν σωμάτων §. 68.

Προαγωγὴ τοῦ ὠοῦ εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς μέχρι τῆς ἀφίξεως αὐτοῦ εἰς τὴν μήτραν. §. 69.

Τὰ ὠὰ ἐν τῇ μήτρᾳ μέχρι τῆς μορφώσεως τοῦ ἐμβρύου §. 70.

Ἡ πρώτη μόρφωσις τοῦ ἐμβρύου τοῦ κυνὸς, καὶ ἡ περαιτέρω ἀνάπτυξις τοῦ ὠοῦ μέχρι τῆς προσφύσεως αὐτοῦ ἐν τῇ μήτρᾳ. §. 71.

Παρατηρήσεις περὶ τῶν πρωϊμωτάτων ἀνθρωπίνων ἐμβρύων. §. 72.

Ἀνθρώπινα ἔμβρυα τοῦ δευτέρου μηνός. §. 73.

Ἀνθρώπινα ἔμβρυα ἀπὸ τοῦ τρίτου μηνὸς μέχρι τοῦ τοκετοῦ. §. 74—75.

Τοκετός. §. 76.

Ἡ μήτρα καὶ οἱ ἀπ' αὐτῆς ἐκκριθέντες ὑμένες. §. 77.

Τὰ ἀπ' ἀρχῆς ἐκ τοῦ ὠοῦ ἐξερχόμενα, ἢ μετὰ ταῦτα ἐκ τοῦ ἐμβρύου προαγόμενα καλύμματα. §. 78.

Περὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως. §. 79.

Περὶ τῆς ἀλλαντοΐδος. §. 80.

Πλακοῦς καὶ ὀμφαλικὸς λῶρος. §. 81.

Ἔποψις τῆς μορφωτικῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐμβρύου. §. 82.

Κατασκευὴ τοῦ βλαστοδέρματος. §. 83.

Σχηματισμὸς τοῦ αἵματος καὶ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων. §. 84.

Γέννησις τῶν ἱστῶν. §. 85.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆς θρέψεως καὶ ἐκκρίσεως.

ΚΕΦ. Α'. Περὶ τοῦ αἵματος.

Περὶ τοῦ αἵματος καθόλου. §. 86.
Ἀνάλυσις τοῦ αἵματος διὰ τοῦ μικροσκοπίου. §. 87—92.
Γέννησις τῶν αἱματοσφαιριδίων. §. 93.
Ἀνάλυσις τοῦ χυλοῦ καὶ τοῦ λέμφου διὰ τοῦ μικροσκοπίου. §. 94.
Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ αἵματος. §. 95—100.
Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ λέμφου καὶ τοῦ χυλοῦ. §. 101—102.

ΚΕΦ. Β'. Περὶ τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος, καὶ περὶ τῶν ἀγγείων.
Καθόλου. §. 103.
Ἀγγεῖα τῶν φυτῶν. §. 104—105.
Μόρφωσις τοῦ συστήματος τῶν ἀγγείων ἐν τοῖς ζώοις. §. 106.
Ἀγγειῶδες σύστημα τῶν ἀσφονδύλων ζώων. §. 107—109.
Περιγραφὴ τοῦ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις ἀγγειώδους συστήματος. §. 110—115.
Φαινόμενα τῆς κυκλοφορίας. §. 116—123.

ΚΕΦ. Γ'. Περὶ τῆς πέψεως.
Πράξεις τῆς πέψεως. §. 124—125.
Γενικὴ τῶν πεπτικῶν ὀργάνων μόρφωσις. §. 126—128.
Κατασκευὴ καὶ ἐνέργεια ἑκάστου τῶν ὀργάνων τῆς πέψεως. §. 129—136.
Ἀδενώδη παραρτήματα τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος. §. 137—140.
Φυσικὸν καὶ χημικὸν μέρος τῆς πέψεως. §. 141.
Τὰ πεπτικὰ ὄργανα. Ὁ σίελος. §. 142—143.
Τὸ γαστρικὸν ὑγρόν. §. 144—145.
Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρόν. §. 146.
Ἡ χολή. §. 147—151.
Τὸ ἐντερικὸν ὑγρόν. §. 152.
Τὰ κατὰ τὴν πέψιν. Μεταβολαί, τὰς ὁποίας πάσχουσιν αἱ τροφαὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς πέψεως. §. 153—156.
Θεωρία τῆς πέψεως. Τεχνητὴ πέψις. §. 157—158.
Μεταβολαὶ τῶν τροφῶν ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι. §. 159—161.

ΚΕΦ. Δ'. Περὶ τῆς ἀναπνοῆς.
Καθόλου. §. 162.
Μόρφωσις καὶ λεπτοτέρα κατασκευὴ τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων. §. 163—173.
Περὶ τῶν ἐν τῇ ἀναπνοῇ χημικῶν ἐνεργειῶν. §. 174—175.
Ἀναπνοὴ ἐντὸς ἄλλων ἀερίων πλὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. §. 176.
Μεταβολαὶ τοῦ αἵματος ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς. Διαφορὰ τοῦ φλεβώδους αἵματος ἀπὸ τοῦ ἀρτηριώδους. §. 177—178.
Ἐργασίαι τῆς ἀναπνοῆς. Θεωρία τῆς ἀναπνοῆς. §. 179.
ΚΕΦ. Ε'. Περὶ τῆς ἐκκρίσεως. §. 180.
Περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ἐκκριτικῶν ὀργάνων καθόλου. §. 181—183.
Κατασκευὴ τῶν ἀδένων. §. 184—192.
Στοιχειώδη μόρια τῶν ἀδένων. §. 193.
Γέννησις τῶν ἀδένων. §. 194.
Σχηματισμὸς τῶν ἀγγείων εἰς τοὺς ἀδένας. §. 195
Χημικὴ ἐνέργεια τῆς ἐκκρίσεως. §. 196.
Χημικαὶ ἀναλογίαι τῶν ἐκκρίσεων τοῦ οὔρου, τοῦ ἱδρῶτος καὶ τοῦ γάλακτος. §. 197—205.
Ὀργανικὰ φαινόμενα κατὰ τὴν ἔκκρισιν. §. 206—209.
ΚΕΦ. ΣΤ'. Περὶ τῆς ἀποῤῥοφήσεως, καὶ τῶν κατὰ τὴν θρέψιν.
Καθόλου. §. 210.
Φυσικαὶ συνθῆκαι τῆς ἀποῤῥοφήσεως. §. 211.
Φαινόμενα τῆς ἀποῤῥοφήσεως. §. 212—214.
Θρέψις καὶ αὔξησις. §. 215—220.
Θρέψις τῶν φυτῶν. §. 221
Περὶ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης. §. 222.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως. §. 223—224.
ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ Κατασκευὴ καὶ ἐνέργεια τῶν νεύρων.
ΚΕΦ. Α'. Κατασκευὴ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν τῶν νεύρων. §. 225—226.

Κατάληξις τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν. §. 227.
Γαγγλιώδη σωμάτια. §. 228—229.
Χημικὴ σύνθεσις τῆς νευρικῆς οὐσίας. §. 230.
ΚΕΦ. Β'. Φυσικὴ τῶν νεύρων καθόλου.
Περὶ τοῦ ἐνεργοῦ στοιχείου τῶν νεύρων. §. 231.
Γενικαὶ τῶν νεύρων λειτουργίαι. §. 232—233.
Ἀναγέννησις τῶν νεύρων. §. 234.
Ἐρεθιστικότης τῶν νεύρων. §. 235—236.
ΚΕΦ. Γ'. Περὶ τῆς λειτουργίας ἑκάστου νεύρου.
Περὶ τοῦ κατὰ τὸν Βέλλον θεωρήματος, καὶ τῆς ἀναπτύξεως αὐτοῦ. §. 237.
Περὶ τῆς φύσεως τῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων νεύρων. §. 238—241.
Λειτουργίαι τῶν νεύρων τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν. §. 242—244.
Λειτουργίαι τῆς πέμπτης συζυγίας. §. 245—246.
Ἑβδόμη συζυγία. §. 247.
Ἐννάτη συζυγία. §. 248.
Δεκάτη συζυγία. §. 249—252.
Ἑνδεκάτη συζυγία. §. 253.
Δωδεκάτη συζυγία. §. 254—255.
Περὶ τῆς λειτουργίας τῶν νωτιαίων νεύρων. §. 256—257.
Περὶ τῆς λειτουργίας τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου. §. 258—263.
Ἀνακεφαλαίωσις τῶν περὶ τῆς λειτουργίας τῶν νεύρων. § 264.
ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ. Περὶ τῶν αἰσθητηρίων.
Καθόλου. §. 265.—266.
ΚΕΦ. Δ'. Περὶ τῶν τριῶν ἁπλῶν αἰσθήσεων.
Περὶ τοῦ αἰσθητηρίου τῆς ἀφῆς. §. 267—272.
Περὶ τῆς γεύσεως. §. 273—277.
Περὶ τῆς ὀσφρήσεως. §. 278—283.
ΚΕΦ. Ε'. Περὶ τῆς ἀκοῆς.
Γενικοὶ φυσικοὶ νόμοι τοῦ ἀκούειν. §. 284.
Μόρφωσις τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων. §. 285—291.
Περὶ τῆς ἐνεργείας τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων. §. 292—304.

ΚΕΦ. ΣΤ'. Περὶ τῆς ὁράσεως. §. 305.
Περὶ τῆς ἐν γένει μορφώσεως τῶν ὀργάνων τῆς ὁράσεως. §. 306—308.
Κατασκευὴ καὶ λειτουργίαι τῶν μερῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ καθ' ἕκαστα. §. 309—316.
Διοπτρικὴ καὶ μηχανισμὸς τοῦ ἀνθρωπίνου ὀφθαλμοῦ. §. 317—326.
Ἐργασίαι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, καὶ ὀπτικὰ ἐξ ὑποκειμένου φαινόμενα. §. 327—338.

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ. Περὶ τῆς κινήσεως.
Προδιοίκησις. §. 339.

ΚΕΦ. Ζ'. Περὶ τῆς μυϊκῆς κινήσεως ἐν γένει.
Κατασκευὴ τῶν μυῶν. §. 340—343.
Ζωτικαὶ δυνάμεις τῶν μυῶν. §. 344—350.

ΚΕΦ. Η'. Περὶ τῶν συνθέτων προαιρετικῶν κινήσεων.
Περὶ τῆς ἀπὸ τόπου κινήσεως. §. 351—354.
Αἱ περὶ τὴν μάσσησιν καὶ κατάποσιν κινήσεις. §. 355—356.
Ἀναπνευστικαὶ κινήσεις §. 357—362.
Περὶ τῆς φωνῆς καὶ τῆς γλώσσης. §. 363—69.

ΚΕΦ. Θ'. Περὶ τῶν αὐτομάτων κινήσεων.
Περὶ τῆς καρδίας καὶ τῶν κινήσεων τῶν ἀγγείων. §. 370—374.
Κινήσεις διὰ συσταλτικῶν καὶ πηκτῆς παρόχων ἰνῶν. §. 375.
Περὶ τῆς βλεφαρικῆς κινήσεως. §. 376—378.
Περὶ ἰδίων τινῶν κινήσεων. §. 379.

ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ. Περὶ τῆς κατασκευῆς καὶ λειτουργίας τῶν κεντρικῶν τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως ὀργάνων.
Περὶ τῆς μορφῆς τοῦ ἐγκεφάλου. §. 380—382.

ΚΕΦ. Ι'. Λειτουργίαι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ ῥαχίτου μυελοῦ. §. 383—393.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς γεννήσεως.

§. 1.

Εἰς τὴν πρᾶξιν τῆς γεννήσεως ἀπαντῶνται διτταί τινες οὐσίαι, μορφούμεναι ἐκ τοῦ αἵματος, καὶ εἰς τὰ τῶν ἀῤῥένων καὶ θηλέων, ἅμα ὡρίμων γενομένων, γεννητικὰ μόρια, τὰ τοῦ σπέρματος προπαρασκευαστικὰ, ἐκκρινόμεναι· καὶ τῶν μὲν ἀῤῥένων ἡ γόνιμος οὐσία καλεῖται *σπέρμα*· τῶν δὲ θηλέων, *ὠόν*. Ἐκ δὲ τῆς ἀκριβεστάτης ἑνώσεως ἀμφοτέρων γεννᾶται τὸ *ἔμβρυον*, ἀναπτυσσόμενον ἐντὸς ἢ ἐκτὸς τοῦ μητρικοῦ σώματος. Ἡ πρᾶξις τῆς γεννήσεως θεωρεῖται τετελεσμένη, ἅμα δαπανηθείσης τῆς γονίμου μητρικῆς οὐσίας, καὶ ἁπάντων τῶν ὀργάνων τοῦ ἐμβρύου ἀναπτυχθέντων εἰς τοσοῦτον, ὥστε τὸ ἔμβρυον νὰ ζῇ ζωὴν αὐθύπαρκτον, καὶ νὰ λαμβάνῃ τὴν τροφὴν αὐτοῦ ἔξωθεν. Ἡ περὶ τῆς ἀναπτύξεως ἄρα ἔκθεσις ἀποτελεῖ κυρίως δεύτερόν τι μέρος τῆς γεννήσεως.

§. 2.

Εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν περὶ τὴν γέννησιν θέλομεν ἀκολουθήσει τὴν δι' ἀναλύσεως καὶ συνθέσεως μέθοδον, καὶ ἀρχόμενοι ἀπὸ τῆς ἐξετάσεως τῶν γεννητικῶν τοῦ ἀνδρὸς ὀργάνων καὶ

τοῦ σπέρματος, θέλομεν παραστήσει ἔπειτα τὰς ἀρχικὰς τῶν γυναικείων γεννητικῶν ὀργάνων μορφώσεις, καὶ θέλομεν περάνει τὰς ἀνατομικὰς καὶ φυσιολογικὰς ταύτας παρατηρήσεις διὰ γενικῆς τινος τῶν γεννητικῶν ὀργάνων μορφολογίας, προϋποθέτοντες γνωστὰς τὰς συνήθεις περὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἀνθρώπου ἀνατομικὰς γνώσεις. Μετὰ δὲ ταῦτα θέλομεν ἐξετάσει τὸ ζήτημα περὶ τῶν φαινομένων, τῶν παρακολουθούντων τὴν συνάντησιν ἀμφοτέρων τῶν σπερμάτων, καὶ περιγράψει τὰ πρῶτα γενικὰ φαινόμενα τῆς γεννήσεως, ὅπου θέλει ἔχει χώραν καὶ ἡ λύσις ἄλλων τινῶν παραπλησίων ζητημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

Περὶ τῶν σπερμογόνων γεννητικῶν ὀργάνων.

Ἐξέτασις τοῦ σπέρματος διὰ τοῦ μικροσκοπίου.

§. 3.

Εἰς πάντων τῶν γονίμων ἀῤῥένων τοὺς ὄρχεις ἐκκρίνεται τὸ *σπέρμα* ὡς ὑγρόν τι παχὺ καὶ ὑπόλευκον. Πάντη δὲ καθαρὸν καὶ ἐντελέστατα ἀνεπτυγμένον παρατηρεῖται τὸ σπέρμα, ὅταν ἐκ τῆς ἐπιδιδυμίδος ἢ τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου λαμβάνωμεν μικράν τινα σταγόνα, καὶ φέρωμεν αὐτὴν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον. Πρέπει δὲ νὰ ἐκλέξωμεν ζῶόν τι, ἄρτι θανατωθὲν, ἢ διόλου πρόσφατον ἀνθρώπινον πτῶμα, ἐὰν θέλωμεν νὰ γνωρίσωμεν τὸ σπέρμα ἐντελῶς ἀμετάβλητον. Μικρὰ δὲ προσθήκη λευκώματος, ἢ ὀῤῥοῦ τοῦ αἵματος, οὐδεμίαν ἐπιφέρει, ὡς εὐ-

κόλως πειθόμεθα, ἀλλοίωσιν τοῦ σπέρματος, ἀλλὰ χρησιμεύει εἰς ἀραίωσιν καὶ διάπλωσιν τῆς σπερματικῆς σταγόνος, τὴν ὁποίαν ἀκινδύνως δυνάμεθα νὰ καλύψωμεν ὑπὸ λεπτὸν ὑάλινον πέταλον, καὶ εἰς τὴν ὁποίαν ἐπὶ τριακοσιαπλασίου ἢ τετρακοσιαπλασίου μεγεθύνσεως βλέπομεν εὐθὺς, καὶ μετ᾽ αὐτὴν τὴν ἀραίωσιν, μέγαν ἀριθμὸν πυκνῶς ἔτι ἐπικειμένων σωματίων, τῶν ὁποίων ἡ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ζωηρὰ κίνησις, ἂν τὸ σπέρμα ἐλήφθη ἐξ ἄρτι θανατωθέντος ζώου, παραχρῆμα καθίσταται ὁρατή (1). Τὰ κινητὰ ταῦτα σωμάτια ἀπὸ τῆς ἀνακαλύψεως αὐτῶν ὠνομάσθησαν *σπερματικὰ ζωΰφια* (2). Τὸ

1) Τὸ λεύκωμα, ἢ κάλλιον ὁ ὀῤῥὸς τοῦ αἵματος εἶναι τὰ προσφορώτερα μέσα, διὰ τῶν ὁποίων ἀφαιροῦμεν ἢ καλύπτομεν ὀργανικὰ σωμάτια καὶ πάντας τοὺς ζωϊκοὺς ἱστούς. Καὶ μεταβάλλει μὲν τὰς οὐσίας ταύτας πολλάκις τὸ καθαρὸν ὕδωρ, ἀλλὰ, προστιθεμένου εἰς αὐτὸ σακχάρεως, ἢ ὀλίγου [$\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$] μαγειρικοῦ ἅλατος, ἀναπληροῖ ἡ διάλυσις αὕτη ἐν πολλοῖς τὰ εἰρημένα ὑγρά· διὰ δὲ τῆς δοκιμασίας ἀποκτῶμεν ταχέως τὴν πεῖραν νὰ εὑρίσκωμεν τὴν ἀπαιτουμένην ἀναλογίαν. — Τὸν ὀῤῥὸν τοῦ αἵματος ποριζόμεθα τάχιστα καὶ εὐκολώτατα ἐκ βατράχων, τοὺς ὁποίους ὁ περὶ τὴν φυσιολογίαν ἀσχολούμενος πρέπει νὰ ἔχῃ ζῶντας καθ᾽ ὅλον τὸ ἔτος. Ἀνατεμόντες δὲ τὴν καρδίαν, παραλαμβάνομεν εἰς στενὴν φιάλην τὸ ῥέον αἷμα, τοῦ ὁποίου, ἐὰν πλήξωμεν αὐτὸ μετὰ ὑαλίνου τινὸς ῥάβδου, τὰ μὲν αἱματοσφαιρίδια κατακαθίζονται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τῆς φιάλης, ὁ δὲ ὀῤῥὸς ἐπιπολάζει ὑπεράνω, διατηρούμενος οὕτως ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας, ἐν ὥρᾳ δὲ χειμῶνος καὶ πλειοτέρας.—Ὑάλινα πέταλα μεταχειριζόμεθα, ὅπου τὸ ἀντικείμενον δὲν πάσχει ὑπὸ τῆς θλίψεως· καὶ τοῦτο ταχέως μανθάνομεν γυμναζόμενοι· τὰ δὲ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι πάντοτε οὕτω μικρὰ καὶ λεπτὰ, ὥστε οὐδόλως παρενοχλεῖται ἡ κίνησις αὐτῶν.

2) Ἡ ἀνακάλυψις τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων συνέπεσε τὸν αὐτὸν χρόνον, καθ᾽ ὃν καὶ τῶν μικροσκοπίων ἡ εὕρεσις. Μαθητής τις ἐκ Λουγδούνου Βατανῶν, Ἄμιος ὀνομαζόμενος, πρῶτος ἀνακαλύψας αὐτὰ τὸ ἔτος 1677 (κατὰ μῆνα Αὔγουστον), ἐφανέρωσε τὴν ἀνακάλυψιν εἰς τὸν

σπέρμα, ἐξεταζόμενον οὐχὶ ἀραιωμένον, φαίνεται εὐθὺς κατὰ πρῶτον συνιστάμενον ὅλως ἐκ τῶν σπερματικῶν τούτων ζωϋφίων· ἀκριβεστέρας δὲ ἐξετάσεως γενομένης, παρατηροῦμεν σχεδὸν πάντοτε ἄλλα τινὰ, ποτὲ μὲν ὀλίγα, ποτὲ δὲ πολλὰ, μικρὰ, στρογγύλα καὶ κοκκώδη σφαιρίδια, πάντοτε ὅμως ὀλιγώτερα τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων, τὰ ὁποῖα πρὸς διάκρισιν *σπερματικοὶ κόκκοι* ὀνομάζονται. Ἀμφότερα τὰ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὁρατὰ στοιχεῖα τοῦ σπέρματος ἐπιπλέουσιν εἰς μικράν τινα ποσότητα ὑγροῦ, πάντη ὁμογενοῦς καὶ διαφανοῦς, διακρινομένου ἐνίοτε εἰς τὸ χεῖλος τῆς μὴ ἀραιωμένης σπερματικῆς σταγόνος· καὶ πολλάκις μὲν, ἢ μᾶλλον συνήθως, ὑπάρχει τοῦ ὑγροῦ τούτου τοσοῦτον μικρὰ ποσότης, ὥστε δυσκολώτατα καθορᾶται· ἐνίοτε δὲ ἀντιλαμβάνεται αὐτοῦ ἡ ὅρασις ἡμῶν, ὅταν προσθέσωμεν ἀντιδραστικόν τι ἐπ᾽ αὐτὸ, οἷον ὀξικὸν ὀξὺ ἢ οἰνόπνευμα, διὰ τοῦ ὁποίου πήγνυται τὸ λευκοματοῦχον ἴσως ὑγρὸν, καὶ ἀναφαίνεται ὡς λεπτοφυεστάτη τις κοκκώδης οὐσία μεταξὺ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων καὶ τῶν σπερματικῶν κόκκων. Τὸ καθαρὸν λοιπὸν καὶ ἐντελῶς μεμορφωμένον σπέρμα συνίσταται τὸ πλεῖστον ἐκ *σπερματικῶν ζωϋφίων* καὶ ἰδίων τινῶν *σπερματικῶν σφαιριδίων*, τὰ ὁποῖα ἀμφότερα περιέχονται ἐν μικρᾷ ποσότητι ὑγροῦ, τοῦ *σπερματικοῦ ὑγροῦ* καλουμένου.

§. 4.

Τὸ *σπερματικὸν ὑγρὸν*, διὰ τὸ διαφανὲς καὶ ὁμογενὲς αὐτοῦ, δὲν ὑπόκειται εἰς περαιτέρω μικροσκοπικὴν ἔρευναν· ὅθεν καὶ

Λευεγχοίκιον· οὗτος δὲ τὴν πρώτην ταύτην ἀνακάλυψιν ἐπιστημονικῶς ἐξετάσας καὶ διερευνήσας, ἐκοινοποίησεν αὐτὴν εἰς τὴν ἐν Λονδίνῳ ἀκαδημίαν.

δὲν καθυποβάλλεται παντάπασιν εἰς πειράματα, ὡς τὸ αἷμα, τοῦ ὁποίου εἰς ζῶα ἔχοντα μεγάλα αἱματοσφαιρίδια, οἷον εἰς βατράχους, ὁ μὲν ὀῤῥὸς διὰ τῆς διϋλίσεως ἀποχωρίζεται, τὰ δὲ σφαιρίδια ἀπολείπονται εἰς τὸν διϋλιστῆρα. Ἀλλ' ἡ μέθοδος αὕτη ἄχρηστος ἀποβαίνει ἐπὶ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων· διότι μικρὰ εἰς ὑπερβολὴν ὄντα, διέρχονται διὰ τοῦ διϋλιστῆρος, καὶ τὸ ἰξῶδες σπέρμα κολλᾶται σταθερῶς ἐν αὐτῷ. Ἱκανὴ δὲ ποσότης σπέρματος, ἀφεθεῖσα ὥρας τινάς, ἢ ὅλας ἡμέρας εἰς δοκιμαστήριον ὕαλον, δὲν ἀποχωρίζεται, ἀλλὰ σχηματίζει τὸ πλεῖστον λεπτήν τινα παρυφὴν περὶ τὸ χεῖλος (1).

Τὰ *σπερματικὰ σφαιρίδια* ὁμοιάζουσι τὰ λυμφατικά· εἶναι σωμάτια ὠχρά, στρογγύλα, ὀλίγον ἴσως ἐπίπεδα, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κοκκώδη, καὶ ἔχοντα περιφέρειαν μὲν μάλιστα σκοτεινήν, διάμετρον δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς. Ἂν δὲ φέρουσιν ἐν ἑαυτοῖς καὶ πυρῆνα, δὲν δυνάμεθα νὰ διαβεβαιώσωμεν ἀκριβῶς (2).

1) Περὶ τῆς τοῦ ὑγροῦ τοῦ σπέρματος παρουσίας πειθόμεθα ἐντελῶς, ἐὰν προσθέσωμεν κατὰ τὸν ἐν τῷ προηγηθέντι §. ῥηθέντα τρόπον σταγόνα τινὰ ὀξικοῦ ὀξέος, ἢ οἰνοπνεύματος, εἰς σπέρμα καθαρὸν καὶ μὴ ἀραιωμένον· τότε τὰ σπερματικὰ ζωΰφια μεταβάλλονται, καὶ καταφαίνεται ἡ λεπτὴ κοκκώδης οὐσία. Ἐνίοτε διὰ τὴν μεγάλην μὲν τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων πληθύν, ἐλαχίστην δὲ τοῦ ὑγροῦ ποσότητα, εἶναι ἀδύνατον τοῦτο νὰ φανῇ· ἀλλ' ἂς μὴ ἀπατώμεθα ἐκ τῆς συχνῆς ἀποτυχίας. Εἰς κονίκλους δὲ καὶ βατράχους βεβαίως πειθόμεθα πάντοτε περὶ τῆς ὑπάρξεως τοῦ σπερματικοῦ ὑγροῦ. Παρὰ τὴν λεπτὴν κοκκώδη οὐσίαν φύονται ἐνίοτε ἀληθῆ πηκτώματα, μεγίστην ἔχοντα ὁμοιότητα πρὸς τὰ τῶν λευκοματούχων ὑγρῶν· τοῦτο δὲ γίνεται μάλιστα δῆλον κατὰ τὸ χεῖλος τῆς σταγόνος, ἔνθα ὀλίγα σπερματικὰ ζωΰφια συνέρχονται.

2) Τὰ σπερματικὰ σφαιρίδια φαίνονται ὅτι εἶναι τῷόντι κανονικὰ καὶ γνήσια τοῦ σπέρματος συστατικὰ μόρια, οὐχὶ δὲ πέταλά τινα ἐπιθηλίου μεταβεβλημένα, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶνται ὡσαύτως ἐν τῷ σπέρματι μεμιγμένα, διὰ τὸ ἀποφολιδούμενον ἐπιθήλιον. Μετὰ βεβαιότητος ὅμως δὲν

Πλὴν τῶν σωματίων τούτων ὑπάρχουσιν ἐνίοτε, ἀλλ᾽ οὐχὶ κανονικῶς, ἐν τῷ σπέρματι τῶν ἀνωτέρων ἐνσφονδύλων ζώων καὶ ἄλλα σφαιρίδια μικρὰ, στιλπνὰ, ἀλλὰ κατὰ τὴν περιφέρειαν σκοτεινὰ, θλῶντα τὸ φῶς παρὰ πολὺ, καὶ ὁμοιάζοντα μεγάλως τὰς μικρὰς πιμελώδεις σταγόνας (1). Ἄλλοτε δὲ πάλιν ἀπαντῶνται καὶ ἔτι μικρότερα μόρια, ἐμφαίνοντα τὴν Βραουνικὴν τῶν ἀτόμων κίνησιν· ἀλλ᾽ ἀμφιβάλλεται περὶ αὐτῶν, ἂν εἶναι εἰδικοί τινες κόκκοι, ἢ μᾶλλον, ὅπερ καὶ πιθανώτερον, μόρια ἀποχωρισθέντα ἀπ᾽ ἄλλων συνυπαρχόντων σωματίων.

δυνάμεθα εἰσέτι νὰ ὁρίσωμεν, ὅτι τὰ σφαιρίδια ταῦτα εἶναι πλαστικὰ τοῦ σπέρματος προϊόντα, ἢ γεννήματα τῶν τοῦ ἐπιθηλίου κυττάρων. Ἐν τῷ σπέρματι τοῦ ἀνθρώπου καὶ πάντων τῶν ζώων εὑρέθησαν ποτὲ μὲν ὀλίγα, ποτὲ δὲ πολυάριθμα, ὡς πληροφορούμεθα κάλλιστα ἐπὶ πτηνῶν ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἴδους, οἷον ἐπὶ τῶν σπίνων. Φαίνεται δὲ, ὅτι ἡ παρουσία τῶν σπερματικῶν σφαιριδίων καὶ ἡ παραγωγὴ τοῦ σπέρματος τὸν αὐτὸν πρὸς ἀλλήλας ἔχουσι λόγον· διὰ τοῦτο καὶ ἀφθονώτατα ὑπάρχουσι μάλιστα εἰς τὰ πτηνὰ, ὅταν ὅ,τε ὄρχις καὶ ὁ ἐκφορητικὸς πόρος τὰ μέγιστα σφριγῶσι. Τὸ δὲ μέγεθος αὐτῶν πολὺ διάφορον εὑρίσκεται καὶ ἐπὶ τῶν αὐτῶν ζώων. Τὸ ἄνω εἰρημένον μέγεθος εἶναι τὸ κατὰ μέσον ὅρον ὑπολογιζόμενον, ἀλλὰ πολλάκις ἀπαντᾶται $\frac{1}{200}$ ἢ $\frac{1}{150}$ τῆς γραμμῆς, σπανίως δὲ $\frac{1}{100}$, μέχρι $\frac{1}{500}$ καὶ $\frac{1}{600}$.

1) Τὰ ἐλαιώδη σωμάτια εὑρέθησαν προσμεμιγμένα εἰς τὸ ἀνεπτυγμένον τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου σπέρμα ἐνίοτε μὲν εἰς πάσης τάξεως ζῶα, σπανιώτερον δὲ εἰς τὸν ἄνθρωπον· καὶ διαφέρουσι μὲν κατὰ τὸ μέγεθος, εἶναι δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μικρότερα, ἔχοντα περιφέρειαν σκοτεινοτέραν, ἀλλὰ τοιαῦτα, ὁποῖα εὐκόλως διακρίνομεν ἀπὸ τῶν σπερματικῶν σφαιριδίων, ὅταν ἀποκτήσωμεν ἄσκησίν τινα περὶ τὰς διὰ τοῦ μικροσκοπίου παρατηρήσεις. — Τὰ μνημονευθέντα μικρότατα, $\frac{1}{880}$ τῆς γραμμῆς, σφαιρίδια παρετηρήθησαν μὲν πολλάκις εἰς τὸ σπέρμα τῶν ζώων, οἷον τοῦ ἀκανθίωνος, τῶν νυκτερίδων, καὶ ἄλλων, ἀλλ᾽ οὐχὶ καὶ πάντοτε. Ἐνίοτε δὲ τὰ ἐλάχιστα ταῦτα σφαιρίδια διέτρεχον διὰ τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου κατ᾽ ἰδίαν τινὰ κίνησιν, μὴ ἀναγομένην εἰς τὴν κίνησιν τῶν ἀτόμων. (Εἶναι ἄρα μονάδες; ἢ ὠὰ σπερματικῶν ζωϋφίων;)

Ὡς τυχαῖα δὲ, ἀλλὰ προσμεμιγμένα πολλάκις σωμάτια, εὑρίσκονται καὶ ἀποκεχωρισμένα κύτταρα ἐπιθηλίου· καὶ ὅλα δὲ τεμάχια τοῦ ἐπιθηλίου, τῶν ὁποίων τὰ κύτταρα εἶναι συνηρμοσμένα, ὡς αἱ πέτραι τῶν λιθοστρώτων ὁδῶν, ἀπαντῶνται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ προσμεμιγμένα.

§. 5.

Τὰ *σπερματικὰ ζωΰφια* ἐκ πάντων τῶν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὁρωμένων στοιχείων τοῦ σπέρματος προσβάλλουσι τὰ μέγιστα εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ παρατηρητοῦ διὰ τὰς θαυμαστὰς καὶ ποικίλας αὐτῶν μορφὰς, διὰ τὰς ζωτικὰς δυνάμεις καὶ τὸν τρόπον τῆς ἀναπτύξεως. Ὑπάρχουσι δὲ εἰς πάντα τὰ γόνιμα (1) ζῶα, καὶ εἰς αὐτὰ τὰ φυτὰ, ὥς τινες διϊσχυρίζονται.

1) Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα ἀποκτῶσι τὸ γόνιμον καθ' ὡρισμένην τινὰ ἡλικίαν. Καὶ τῶν μὲν ἀῤῥένων ἡ ἐφηβία ἐπιφαίνεται παρ' ἡμῖν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τοῦ 14 ἔτους μέχρι τοῦ 16 διὰ τῆς καθ' ὕπνους ἀκουσίας ἐκκρίσεως τοῦ σπέρματος (ὀνειρωγμοῦ)· τῶν δὲ θηλέων, κατὰ τὸ 13 μέχρι τοῦ 15 ἔτους, σπανίως πρότερον, κατὰ τὸ 12 ἔτος· ἀλλ' ἐν τοῖς θερμοῖς τῆς Ἀσίας καὶ Ἀφρικῆς κλίμασιν ἐπιφαίνεται καὶ πρωϊαίτερον, τουτέστι κατὰ τὸ 8 καὶ 9 ἔτος. Ὁ δὲ χρόνος οὗτος τῆς γονιμότητος δηλοῦται διὰ τῆς ἐνάρξεως τῶν καταμηνίων, ἐπερχομένης τακτικῶς κατὰ πᾶσαν τετάρτην ἑβδομάδα αἱμοῤῥαγίας ἐκ τῆς μήτρας, καὶ διαρκούσης 3—6 ἡμέρας. Συγχρόνως δὲ συμβαίνει καὶ ἐκλέπισις τοῦ βλεφαρικοῦ ἐπιθηλίου, τὸ ὁποῖον πάλιν ἀναγεννᾶται. Τὸ ἀποῤῥέον αἷμα δυσκόλως πήγνυται, ἀλλ' εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σκοτεινὸν, διαφέρον τοῦ ἄλλου αἵματος μόνον κατὰ τὸ ἐλάχιστον τῆς ποσότητος, ἢ κατὰ τὴν παντελῆ ἔλλειψιν τοῦ ἰνώδους. Εἰς τὴν ἔγκυον γυναῖκα, καὶ μάλιστα εἰς τὴν θηλάζουσαν, ἐλλείπουσι τὰ καταμήνια, τὰ ὁποῖα σπανίως ἀναφαίνονται καὶ καθ' ὅλον τῆς κυοφορίας τὸν χρόνον. Εἰς τὰ ζῶα ἐλλείπουσι συνήθως τὰ καταμήνια· ὅμοια δέ τινα φαινόμενα παρετηρήθησαν μόνον εἰς τοὺς πιθήκους καὶ τὰς νυκτερίδας. Ἐν καιρῷ τοῦ ἱμέ-

Ἀλλὰ, διὰ νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἐντελεστάτην μορφὴν, τὸ μέγεθος καὶ τὴν δύναμιν αὐτῶν, πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν αὐτὰ κατὰ τὴν ἐπιδιδυμίδα ἢ τὸν ἐκφορητικὸν πόρον, ἔνθα θαυμάζει μάλιστα ὁ παρατηρητὴς τὴν διάφορον αὐτῶν μορφὴν κατὰ τὰς διαφόρους τάξεις, τὰ γένη καὶ τὰ εἴδη τῶν ζώων. Οὕτως εἰς μὲν τὸν ἄνθρωπον εἶναι μικρότατα, οὐχὶ μεγαλείτερα τοῦ $\frac{1}{50}$ ἢ $\frac{1}{40}$ τῆς γραμμῆς· τὸ δὲ μικρὸν, ᾠοειδὲς, ὀλίγον τι πεπιεσμένον, ἐντελῶς ἀμυγδαλοειδὲς, καὶ διαφανὲς αὐτῶν σῶμα κατέχει τόπον $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$ τῆς γραμμῆς, σπανίως δὲ μεγαλείτερον· ἡ τριχοειδὴς αὐτῶν οὐρὰ εἶναι κατὰ τὴν ἀρχὴν παχυτέρα καὶ τοσοῦτον, ὥστε εὐκρινῶς φαίνεται ἡ διπλῆ αὐτῆς περιφέρεια, ἀλλὰ τελευταῖον λεπτύνεται οὕτως, ὥστε εἶναι

ρου ἐπιφαίνεται ἐνίοτε αἱμοῤῥαγία καὶ εἰς ἄλλα μαστοφόρα ζῶα, οἷον ἵππους, κύνας, καὶ τὰ τοιαῦτα· ἀλλὰ τὰ καταμήνια τῆς γυναικὸς εἶναι ὅλως διάφορα, οὐδέν τι κοινὸν πρὸς τὸν ἵμερον ἔχοντα.—Τὰ γεννητικὰ μόρια τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν κατοικιδίων ζώων, τῶν μαστοφόρων καὶ τῶν κτηνῶν, εὑρίσκονται πάντοτε ἐν ἐνεργείᾳ, καὶ ὁ πολλαπλασιασμὸς τοῦ γένους γίνεται κατὰ πᾶσαν ὥραν τοῦ ἔτους· εἰς δὲ τὰ ἐν ὑπαίθρῳ διαιτώμενα ζῶα περιορίζεται ὁ πολλαπλασιασμὸς τοῦ γένους εἰς τεταγμένας τινὰς ἐνιαυσίους ὥρας. Ὁ δὲ χρόνος οὗτος συμπίπτει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἔαρος· μόνον κατὰ τὴν ὥραν ταύτην σφριγῶσι τὰ γεννητικὰ μόρια, καὶ παρασκευάζονται ἐν αὐτοῖς συνήθως σπερματικὰ ζωΰφια. Ἡ δὲ γόνιμος ἡλικία τῆς μὲν γυναικὸς τελευτᾷ, καταπαυομένων τῶν καταμηνίων, περὶ τὸ 45—50 ἔτος· τοῦ δὲ ἀνδρὸς δὲν δύναται νὰ προσδιορισθῇ βεβαίως. Ἐλαττοῦται μὲν ἡ γεννετήσιος ὁρμὴ, ἀλλ' ἡ πρὸς γόνιμον συνουσίαν δύναμις ὑγιῶν ἀνδρῶν διαρκεῖ, ὡς φαίνεται, ἐφ' ὅρου ζωῆς, καὶ πρὸς βεβαίωσιν ὑπάρχουσι παραδείγματα ἱκανὰ, ὅτι ἄνδρες ἑβδομηκονταετεῖς, ἑκατονταετεῖς, καὶ ἐπέκεινα μάλιστα τῆς ἡλικίας ταύτης, ἐτεκνοποίησαν, καὶ ἐν τοῖς ὄρχεσι πρεσβυτάτων ἀνδρῶν σπερματικὰ ζωΰφια εὑρέθησαν· μόνον δὲ εἰς ἀδυνάτους γέροντας παύει ἀληθῶς ἡ γονιμότης. Ὁ Θωμᾶς Πάῤῥης ἐδύνατο νὰ ἐκπληροῖ τὴν συνουσίαν καὶ κατ' αὐτὸ ἔτι τὸ 142 τῆς ἡλικίας αὐτοῦ ἔτος.

ἀδύνατον καὶ μεγεθυνομένην, ὅσον ἐνδέχεται, νὰ παρακολουθήσωμεν αὐτὴν διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ· ὅθεν πιθανὸν νὰ ἐκτείνηται τὸ λεπτότατον αὐτῆς ἄκρον ἴσως μακρότερον, καὶ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια νὰ ἦναι μεγαλείτερα, μακρότερα, ἢ ὅσον φαίνονται. Εἰς δὲ τὰ *μαστοφόρα ζῶα* αἱ μορφαὶ τῶν σπερματικῶν τούτων ζωϋφίων εἶναι μὲν ὅμοιαι, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγαλείτεραι, καί, τὸ παραδοξότερον, εἰς τὰ μικρότατα ζῶα, μάλιστα τὰ μυώδη, μέγισται, καθὼς εἰς τοὺς μεγάλους μῦς μῆκος μὲν ἔχουσι $\frac{1}{12}$ τῆς γραμμῆς, καὶ μεγαλείτερον ἴσως· σῶμα δὲ $\frac{1}{180}$ — $\frac{1}{200}$, καὶ οὐρὰν παχυτέραν καὶ μέχρι τοῦ ἄκρου ὁρατήν.

Ὡσαύτως ποικίλον εἶναι καὶ τὸ σῶμα τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων· ἐπὶ μὲν τοῦ πιθήκου ὅμοιον τοῦ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων τοῦ ἀνθρώπου, ὀλίγον τι μόνον μεγαλείτερον· ἐπὶ δὲ τοῦ ἀσπάλακος, ἐπιμηκέστερον· μᾶλλον δὲ ἀπιοειδές, ἀλλὰ πάντοτε ἐπίπεδον καὶ διαφόρου μεγέθους, ἐπὶ τοῦ κυνὸς καὶ τοῦ κονίκλου· τὰ μάλιστα δὲ διάφορον, ἐπὶ τῶν μυῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων τὸ σῶμα κυρτὸν μὲν παρατηρεῖται εἰς τὰ ὄπισθεν καὶ στενότατον, ἀλλὰ μακρόν· ἡ δὲ οὐρά, ἄνωθεν καὶ ὄπισθεν ἀρχομένη. Εἰς δὲ τὸν ὀροφίαν μῦν, ἐνῷ ὑπάρχει ἡ αὐτὴ ὁμοιότης καθόλου, τὸ σῶμα μόνον, βραχύτερον ὄν, καὶ ἀμυδρῶς πως κεκυρτωμένον, ὁμοιάζει, ἐκ τῶν πλαγίων βλεπόμενον, κοιλισκωτὸν μαχαίριον· εἰς δὲ τὴν νυκτερίδα ὄπισθεν, ὅπου προσφύεται ἡ ἀρχὴ τῆς οὐρᾶς, εἶναι κοῖλον, καὶ ἐντεῦθεν, ἐκ τῶν πλαγίων ὁρώμενον, κατὰ τὸ ἀνώτερον καὶ ὀπίσθιον μέρος ἔτι ἀμβλύτερον.

Εἰς τὰ πτηνὰ εὑρίσκομεν δύο οὐσιώδεις διαφοράς· ποτὲ μὲν τὸ σῶμα εἶναι μακρόν, στενόν, κυλινδροειδές, καὶ ἡ οὐρὰ λεπτοτάτη, νηματοειδής, καὶ διπλασίως ἢ τριπλασίως μακροτέρα (καὶ οὗτος εἶναι, ὡς φαίνεται, ὁ τύπος ἐπὶ τῶν ἁρπακτι-

κῶν καὶ λιμναίων ὀρνίθων)· ποτὲ δὲ τὸ κυλινδροειδὲς καὶ ὀξὺ κατὰ τὰ ἔμπροσθεν σῶμα στρέφεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τρὶς ἢ τετράκις σπειροειδῶς, καὶ ἀπολήγει κατ' ὀλίγον εἰς οὐρὰν μακροτάτην καὶ εὐθεῖαν, καὶ γινομένην ὄπισθεν πάντοτε λεπτοτέραν (καὶ οὗτος εἶναι ὁ τύπος εἰς τὰ ᾠδικὰ πτηνά). Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπειρῶν εἶναι εἰς τὰ διάφορα γένη καὶ εἴδη διάφορος· ἡ δὲ οὐρὰ τῶν ζωϋφίων, ἀνίσου μήκους καὶ πάχους. Οὕτως, εἰς τοὺς κοχλίας ἡ μὲν σπεῖρα εἶναι ἐκτεταμένη, μᾶλλον κυματοειδής, αἱ δὲ στροφαὶ μεταβαίνουσιν εἰς ἀλλήλας κατ' ἀμβλεῖαν γωνίαν, ἐνῷ εἰς τοὺς ἄγχονας αἱ στροφαὶ φαίνονται στενόταται καὶ σχεδὸν ὀξυγώνιοι, καὶ ἡ οὐρὰ βραχεῖα καὶ λεπτή, ὥστε ὅλον τὸ σπερματικὸν ζωΰφιον ἀποτελεῖ μόνον $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{60}$ τῆς γραμμῆς. Τῶν δὲ σπινοειδῶν πτηνῶν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι πολὺ μεγαλείτερα καὶ παχύτερα, οἷον τοῦ σπίνου γίνονται μέχρις $\frac{1}{6}$ τῆς γραμμῆς μακρά· ἡ δὲ οὐρὰ εἶναι παχυτάτη καὶ ἄκαμπτος, καὶ ἐν γένει εἰς τὰ ᾠδικὰ πτηνὰ οὐδέποτε περιστρέφεται. Ἐκ τῶν ἀμφιβίων εἰς τὰ λεπιδωτά, ὡς εἰς τὰς σαύρας καὶ τοὺς ὄφεις, ἔχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπίμηκες σῶμα καὶ λεπτήν, τριχοειδῆ οὐράν, καθὼς τὰ τῶν πλείστων πτηνῶν (οἷον τοῦ ἀλέκτορος). Ὅμοια εἶναι τὰ τῶν βατράχων, ἂν καὶ μεγάλη διαφορὰ ὑπάρχει εἰς τὰ λοιπὰ τῶν βατράχων γένη. Περιεργότατα δὲ εἶναι τὰ τῶν γηΐνων καὶ τῶν ἐνυδροβίων σαυρῶν, εἰς τὰς ὁποίας ἔχουσιν ἐπίμηκες σῶμα, ἔμπροσθεν μὲν εἰς ὀξύ, ὄπισθεν δὲ εἰς μικρὸν κομβίον λῆγον, καὶ εἰς λεπτοτέραν τελευτῶν οὐράν, τῆς ὁποίας τὸ ἄκρον ἀναστρέφεται πάλιν σπειροειδῶς περὶ ὅλον τὸ σῶμα. Τῶν δὲ βατίδων καὶ κητῶν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια φαίνονται ἐπιμήκη καὶ νηματοειδῆ, ἐνῷ τὰ τῶν σκελετωδῶν ἰχθύων ἔχουσι σῶμα σφαιροειδές, ἐνίοτε καὶ προβολήν τινα· ἡ δὲ οὐρὰ ἐπίκειται μεγάλη μέν, ἀλλὰ λεπτοτάτη, καὶ διὰ τοῦτο δυσόρατος. Εἰς τὰ ἀσφόνδυλα

ζῶα τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι λεπτότατα, μακρὰ καὶ πάντη τριχοειδῆ, οἷον εἰς τὰ πλεῖστα τῶν ἐντόμων· εἰς δὲ τοὺς κοχλίας, ὅμοια μὲν, παχύτερα δὲ, καὶ εἰς ὑπερβολὴν μεγάλα (εἴς τινα εἴδη αὐτῶν μέχρις ἡμισείας γραμμῆς), ὅπου παριστῶσιν ἄκρον τοῦ σώματος παχύτερον καὶ ὀλίγον ἀνεπτυγμένον, τὸ ὁποῖον ἐνίοτε, καθὼς εἴς τινας κοχλίας, λαμβάνει ᾠοειδῆ μορφήν· ὥστε τὰ σπερματικὰ ταῦτα ζωΰφια ὁμοιάζουσιν ἐν μέρει τὰ τῶν μαστοφόρων.

§. 6.

Ζήτημα σπουδαῖον, τοῦ ὁποίου ἡ λύσις ἤθελεν ἄρει ἀπὸ τοῦ μέσου πᾶσαν περὶ τῆς ζωϊκῆς φύσεως τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων ἀμφιβολίαν, εἶναι, ἂν ἔχουσι τῷόντι ἐσωτερικήν τινα ὀργάνωσιν, ὁποίαν τὰ ἔντομα ἢ τὰ ἐγχυματικὰ ζωΰφια, καθὼς διὰ τὴν ὀξύτητα τῶν μικροσκοπίων καὶ τὴν ἐπιμέλειαν καὶ ὑπομονὴν ἀκριβῶν παρατηρητῶν ἀπεδείχθησαν καὶ ἐπὶ τῶν μικροτάτων, καὶ ἁπλουστάτων κατὰ τὸ φαινόμενον εἰδῶν, ἀληθῆ λειτουργικὰ ὄργανα, καὶ μάλιστα σύνθετόν τι πεπτικὸν ὄργανον. Ὑπάρχουσι δὲ περὶ τούτου διάφοροι γνῶμαι. Καί τινες μὲν τῶν ἀρχαίων συνηρίθμουν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἰς τὴν τάξιν τῶν κερκούρων (κερκούρων τοῦ σπέρματος), ἔχοντες ὁμοψήφους εἰς τοῦτο καὶ πολλοὺς τῶν νεωτέρων ἀκριβῶν παρατηρητῶν. Ἄλλοι δὲ ἐνόμιζον, ὅτι παρετήρησαν ἐπὶ ἀνθρωπίνων μάλιστα σπερματικῶν ζωϋφίων ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ἐπιπέδου σώματος ἀναμυζητικὸν δίσκον, ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τοὺς κερκούρους καὶ τὰ δίστομα. Οἱ δὲ, ὅτι εὑρίσκουσι στομαχικοὺς σάκκους, καθὼς εἰς τὰ πολυγάστρια ἐγχυματικὰ ζωΰφια. Ἕτεροι δὲ πάλιν, καίτοι τὰ μέγιστα μεγεθύναντες, καὶ ἀκριβέστατα αὐτὰ ἐξετάσαντες, δὲν ἐδυνήθησαν ὅμως κατά τινα βεβαιότητα

νὰ παρατηρήσωσιν εἰς τὸ διαφανὲς αὐτῶν σῶμα ἴχνη ἐσωτερικῶν ὀργάνων. Τὰ λεπτότατα ἢ τριχοειδῆ σπερματικὰ ζωΰφια τῶν ἀσφονδύλων ζώων ὁμοιάζουσι διαφανῆ, ἀλλ' ἀκατέργαστα νημάτια, μὴ ἀνακαλυπτομένου ἐν αὐτοῖς οὐδὲ ἴχνους κυτταρώδους, κοκκώδους ἢ ἰνώδους ὑφάσματος. Ὅσα δὲ, ὡς τὰ τῶν μαστοφόρων ζώων, ἔχουσι σχῆμα παχύτερον καὶ πλατύτερον, ἐμφαίνουσιν ἐνίοτε ἐπ' αὐτοῦ λεπτὸν καὶ κοκκῶδες ὕφασμα, τὸ ὁποῖον, καὶ ὑπὸ τὸ δυνατώτατον μικροσκόπιον ἐξεταζόμενον, δὲν διαλύεται εἰς κύτταρα, ἢ ἄλλα τινὰ στοιχεῖα· ἐνῷ ἐπὶ τοιαύτης τινὸς περιστάσεως εἰς τὰ σπερματικὰ τοῦ ἀνθρώπου ἢ τοῦ κυνὸς ζωΰφια παρατηρεῖται ἐν τῷ μέσῳ τῆς ὁμαλῆς πλευρᾶς μικρά τις κηλὶς, ὡς κρῖκος φαινομένη, καὶ ὑπό τινων ὡς ἀναμυζητικὸς λάκκος ἑρμηνευομένη. Ἐπίσης, οὐχὶ ὅμως πάντοτε, εἰς τὰ αὐτὰ τοῦ ἀνθρώπου ζωΰφια φαίνεται ἔμπροσθεν ἐπὶ τοῦ σώματος μικρός τις κόμβος, ὡς ῥυγχίον, ὅστις εἰς τὰ τῶν νυκτερίδων δεικνύεται σαφέστερος καὶ κανονικώτερος, οἷον ὀξὺ κέντρον. Τελευταῖον δὲ τὰ τῶν ἀκτίνων (ἐὰν, ὡς ὑποτίθεται, ὑπάρχωσιν ἐν αὐταῖς) ἐμφαίνουσιν ἴχνη συνθέτου κατασκευῆς, ἥτις ὅμως δύναται νὰ ἐξηγηθῇ καὶ ἄλλως. Ἐκ πάντων δὲ τούτων συνάγεται, ὅτι τὸ ζήτημα περὶ τοῦ, ἂν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἔχουσι ζωϊκὴν κατασκευὴν, μένει κατὰ τὸ παρὸν ἄλυτον, καὶ ὅσα περὶ τούτου μέχρι τοῦδε γινώσκομεν, ἀνάγονται εἰς ἀσαφῆ τινα τεκμήρια, τὰ ὁποῖα ὅμως δὲν ἀποχρῶσιν εἰς τὸ νὰ ἐκφράσωμεν βεβαίαν τινὰ γνώμην.

§. 7.

Ὁποῖαί τινες εἶναι αἱ κινήσεις τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων; Εἶναι ἄρα προαιρετικαὶ, καὶ δυνάμεθα ἐντεῦθεν νὰ εἰκάσωμεν τὴν αὐθύπαρκτον τῶν σωμάτων τούτων ζωϊκὴν φύσιν; Ταῦτα

τὰ ζητήματα ἀπαιτοῦσιν ἀκριβεστέραν τὴν λύσιν. Διὰ νὰ παρατηρήσωμεν καὶ συγκρίνωμεν τὰς κινήσεις τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων, πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν αὐτὰ ὑπὸ διαφόρους συνθήκας. Οὕτως, ὑποτιθέντες σταγόνα τινὰ πάχεος σπέρματος ἐκ τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου εἰς τὸ μικροσκόπιον, καὶ ἐφαπλοῦντες αὐτὴν, βλέπομεν πολλάκις, καὶ εἰς αὐτὸ τὸ ζωτικότατον σπέρμα, βραδεῖάν τινα κίνησιν τῶν σωρηδὸν συνηθροισμένων σπερματικῶν ζωϋφίων, τὰ ὁποῖα, εἰς τὸ κολλῶδες ὑγρὸν ὄντα, φαίνονται σπουδάζοντα νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων. Ἐὰν δὲ προσθέσωμεν ἐνταῦθα ὀῤῥὸν αἵματος, ἡ κίνησις γίνεται ζωηροτέρα ποτὲ μὲν παραχρῆμα, ποτὲ δὲ κατὰ μικρόν. Πρὸς δὲ τούτοις παρατηροῦμεν, ὅτι τινὰ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων σπῶνται ἅπαξ ἢ δὶς, καὶ στρέφονται περὶ τὸν ἄξονα αὐτῶν, καὶ πλήττουσι τὴν οὐρὰν, καὶ ἐγείρουσί ποτε τὴν κεφαλὴν, καὶ περιφέρονται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου· ἔπειτα, ὅτι ἡ κίνησις μεταδίδεται εἰς πλειότερα· ὅτι ἐνιαχοῦ εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς κινεῖται σωρὸς αὐτῶν ὁλόκληρος· ἢ μεταξὺ πολλῶν παρακειμένων, ἀλλ' ἀκινήτων κατὰ τὸ φαινόμενον μενόντων, τινὰ μόνον κινοῦνται, ἢ καὶ ἄλλοτε ἠρεμοῦσι, καί ποτε πάλιν γίνονται βραδύτερον κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον κινητά. Ἡ δὲ εἰς τὸ σπέρμα, τὸ δι' ὀῤῥοῦ ἀραιωμένον, κίνησις φαίνεται καθ' ὅλα κανονικὴ, οὐχὶ δὲ καὶ βεβιασμένη, μεταβαλλομένη κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὸ μέγεθος τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων. Καὶ, ταχείας μὲν οὔσης τῆς κινήσεως, τὰ σπερματικὰ ζωΰφια τῶν πλείστων μαστοφόρων ζώων, τῶν σκελετωδῶν ἰχθύων, τῶν κοχλιῶν, καὶ τῶν τοιούτων, σείονται κατὰ τὸν τοῦ ἐκκρεμοῦς ῥυθμόν· ἡ τριχοειδὴς οὐρὰ πάλλει ζωηρῶς, καὶ ἀκολουθεῖ τὴν κίνησιν ταύτην καὶ τὸ μικρὸν σῶμα· βραδείας δὲ γινομένης, ἕρπουσι πρὸς πάντα τὰ μέρη.

Τῶν ᾠδικῶν πτηνῶν τὰ ἄκαμπτα καὶ εὐθέα σπερματικὰ

ζωΰφια, περιστρεφόμενα πολλάκις ταχέως περὶ τὸν ἄξονα αὐτῶν, κατ' ἀρχὰς μὲν κινοῦνται σπειροειδῶς, ἀλλ' ἔπειτα ἠρεμοῦντα πρὸς ὀλίγον, φέρονται πρὸς τὰ πλάγια, καὶ κλονούμενα, κινοῦνται κατὰ διάφορον διεύθυνσιν. Τὰ δὲ σπερματικὰ ζωΰφια, τὰ ἔχοντα σῶμα μὲν ἐπίμηκες καὶ κυλινδροειδὲς, λεπτὴν δὲ τὴν οὐρὰν, ὡς τὰ τῶν λοιπῶν πτηνῶν, τῶν βατράχων καὶ τῶν τοιούτων, πλήττουσι τὴν οὐρὰν οἱονεὶ νηχόμενα, καὶ περιστρέφονται συγχρόνως κυκλοτερῶς κατὰ τρομώδη τινὰ κίνησιν, τοῦ σώματος αὐτῶν μένοντος εὐθέος, καὶ σπανίως κατὰ διαφόρους κυρτώσεις καμπτομένου.

Τῶν δὲ σαλαμανδρῶν καὶ τριτώνων τὰ σπερματικὰ ζωΰφια κεῖνται πολλάκις, ὡς τὸ ἐλατήριον, ἑλικοειδῶς ἐπί τινος ἐπιφανείας περιεστραμμένα. Ἐντεῦθεν γεννᾶται ὠθιστική τις καὶ τρομώδης κίνησις, καθ' ἣν περιστρέφονται κύκλῳ εἰς τὸ αὐτὸ σχεδὸν μέρος· ἡ δὲ ζωηρὰ, στίλβουσα καὶ κυματοειδὴς αὕτη κίνησις, ὁποίαν ἡμεῖς τὴν παρατηροῦμεν, ὁμοιάζει πολὺ τὴν ἐπὶ τῶν βλεννομεμβρανῶν ὑπὸ τῶν βλεφαρίδων προξενουμένην δονώδη κίνησιν, τὴν ὁποίαν, ὅταν παρατηρήσωμεν ἀκριβέστερον, βλέπομεν προερχομένην ἐκ τῆς σπειροειδῶς περὶ τὸ σῶμα τετυλιγμένης λεπτοτάτης καὶ ταχέως στρεφομένης οὐρᾶς. Τινὰ δὲ καὶ ἐκτείνονται, καὶ βραδέως κινούμενα, ἐξέρχονται πέραν τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου.

Σύμπασαι αἱ ἐνταῦθα περιγραφεῖσαι, καὶ ἐξ ἰδίων πολλῶν πειραμάτων ἐκτεθεῖσαι κανονικαὶ κινήσεις τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων, πείθουσι πάντα ἕκαστον, ὅτι εἶναι προαιρετικαὶ, μήτε εἰς τὰς τῶν ἀτόμων λεγομένας κινήσεις ἀναγόμεναι, μήτε πρὸς τὰς βλεφαρικὰς παραβαλλόμεναι, ἀλλὰ μήτε ὡς ἐνέργειαί τινες θεωρούμεναι, ἔχουσαι τὴν γένεσιν αὐτῶν ἐξ ὑγροσκοπικῶν ἢ ἄλλων φυσικῶν αἰτίων.

§. 8.

Εἰς τὸ σπέρμα, τὸ διὰ βλέννης ἢ ὑγροῦ τῶν προστατῶν, καὶ ἄλλων, φυσικῶς ἀραιωθὲν, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἐκ ζώων, ἄρτι συνουσιασθέντων, εὐθὺς μετὰ τὴν ἐξακόντισιν, παριστῶσι τὰ σπερματικὰ ζωΰφια τὰς αὐτὰς κινήσεις, αἵτινες ὅμως φαίνονται ἔτι ταχύτεραι καὶ ἐντονώτεραι· διότι εἰς τοιαύτην τινὰ σταγόνα τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ταχέως ἐπιπλέουσι πέραν τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου, ἑλιττόμενα καὶ τρέμοντα. Ἐπίσης καὶ εἰς τὴν βλένναν τοῦ κόλπου καὶ τῆς μήτρας φαίνονται κινούμενα καὶ μετὰ πολλὰς ἀπὸ τῆς συνουσίας ὥρας, καὶ ὅλας ἡμέρας. Ἡ συνήθης βλέννα καὶ ὁ σίελος οὐδεμίαν βλαβερὰν ἐπιῤῥοὴν ἔχουσιν ἐπὶ τὰς κινήσεις (1), οὐδὲ κωλύουσιν αὐτὰς, τηρουμένας καὶ ἐν τῷ οὔρῳ καὶ ἐν τῇ χολῇ, ἀλλ᾽ οὐχὶ ἐπὶ πολὺ, ἀλλὰ μάλιστα ἐνίοτε καὶ αἴφνης παυομένας· τὰ δὲ ζωΰφια σπῶνται, καὶ μετὰ ταῦτα ἠρεμοῦσι, κινούμενα καὶ πολλάκις βιαίως, καὶ οἱονεὶ

1) Ὁ Δοννέος διὰ πλείστων πειραμάτων ἐβεβαιώθη περὶ τῆς ἐπὶ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἐνεργείας τῶν ζωϊκῶν ὑγρῶν (Nouvelles experiences sur les animalcules spermatiques etc. Paris 1837. 8.—). Τὸ αἷμα οὐδεμίαν προξενεῖ βλάβην εἰς τὰ σπερματικὰ ζωΰφια· ταῦτα δὲ ζῶσιν ἐν τῷ αἵματι 1, 2, 3 καὶ 4 ὥρας· κινοῦνται ἐλευθέρως καὶ ζωηρῶς, καὶ δὲν ἀποβάλλουσι τὴν δύναμιν αὐτῶν· ἀδιάφορον δὲ εἶναι, ἂν λαμβάνομεν αἷμα ἀνθρώπου, ἢ ψυχροαίμων ζώων. Κατ᾽ ὀλίγον αἱ κινήσεις αὐτῶν ἐλαττοῦνται· ἀποθνήσκουσιν ὅμως ἄνευ βιαίων τινῶν φαινομένων, καὶ μένουσιν ἐν ᾗ τότε εὑρίσκονται στάσει. Τὸ γάλα ἐνεργεῖ ὡς τὸ αἷμα, καὶ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ζῶσιν ἐν αὐτῷ διὰ πολλῶν ὡρῶν· εἰς τὸν σίελον καὶ τὸ οὖρον ἀποθνήσκουσι ταχέως· εἰς δὲ τὸ πῦον (ἐπὶ συφιλίτιδος, βλεννοῤῥοίας τοῦ γυναικείου κόλπου) ἐφαίνοντο ζῶντα, ὅσον καὶ ἐν τῷ σπέρματι. Κατὰ τὸν Βαγνέριον ζῶσι σχεδὸν πάντοτε ἐν τῷ σιέλῳ· καὶ ἐν τῷ οὔρῳ, ὅταν ἦναι θερμὸν, καὶ μὴ πολὺ κεκορεσμένον, εὑρίσκομεν μάλιστα μετὰ ὀνειρωγμοὺς, πολλὰς ὥρας ὕστερον, ἀσθενεῖς τινὰς ζωτικὰς κινήσεις.

σπασμωδῶς. Αἱ δὲ κινήσεις αὗται ἀναφαίνονται ἔτι ταχύτεραι ἐπὶ προσθήκῃ καθαροῦ ὕδατος. Τότε γεννᾶται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον αἴφνης ταχεῖά τις κίνησις, καὶ ὅλον τὸ ἄθροισμα τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων διαμιγνύεται καὶ περιπλέκεται οὕτως, ὥστε αἱ οὐραὶ αὐτῶν σχηματίζουσι θηλαίας· μετ' οὐ πολὺ τὸ ἄθροισμα ἠρεμεῖ, τινὰ ἐξ αὐτῶν σπῶνται ἔτι, καὶ κινοῦνται ἐντονώτερον. Ἐὰν δὲ εὐθὺς προστεθῇ αἷμα, ἢ ὀῤῥὸς, ἤ τι τοιοῦτο, γίνονται πάλιν κανονικαὶ κινήσεις, αἱ ὁποῖαι ὅμως ἀμέσως καὶ παντάπασι παύουσι· τὸ σακχαρῶδες ὕδωρ καὶ τὸ ἐλαφρὸν ἁλικὸν ὕδωρ προκαλοῦσι τὰς βιαίας ταύτας κινήσεις εἰς κατώτερον βαθμὸν, ἢ καὶ διόλου. Ὡσαύτως μικρὰ ποσότης ὕδατος δὲν παύει πολλάκις τὰς κινήσεις, καὶ ἐν γένει τὰ σπερματικὰ ζωΰφια διαφόρων κατὰ τὰς τάξεις καὶ τὰ γένη ζώων προξενοῦσι πολὺ διάφορον ἀντίδρασιν. Ἀραιωμένα ὀξέα, οἰνόπνευμα, κτλ. παύουσιν ἐν ἀκαρεῖ τὴν κίνησιν, καὶ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια κινοῦνται ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου ἀτάκτως πως καὶ μεταβεβλημένα τὴν μορφήν. Ἀξία δὲ περιεργείας εἶναι κατ' ἐξοχὴν ἡ ἐνέργεια τῶν ναρκωτικῶν· διότι αἱ ὑδατώδεις διαλύσεις ἀλάτων τῆς στρυχνίνης ἀναστέλλουσι πάντοτε εὐθὺς τὰς κινήσεις· ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον παύουσιν αὗται πολὺ πρόωρα καὶ εἰς διαλύσεις ὀπίου, ἢ κατασταλάγματος δαφνοκεράσου, μὴ μεταβαλλόντων διὰ τοῦτο τῶν ζωϋφίων μορφὴν καὶ κατασκευήν (1).

1) Ἡ ἐνέργεια καὶ αὐτῶν τῶν λεπτῶν διαλύσεων τῆς στρυχνίνης εἶναι πάντοτε αἰφνιδία· τὰ δὲ σπερματικὰ ζωΰφια, ἐνῷ κινοῦνται ζωηρῶς εἰς σταγόνα τινὰ ἀραιωμένην, ἀποθνήσκουσιν εὐθὺς, ὅσα ἐξ αὐτῶν ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῆς διαλύσεως τῆς στρυχνίνης· παρακείμενα δὲ ζωΰφια, τῶν ὁποίων ἡ στρυχνίνη δὲν ἅπτεται, κινοῦνται ζωηρότατα. Αἱ δὲ εἰρημέναι ὕλαι ἐνεργοῦσι κατὰ μικρὸν, ὅταν προσάγωμεν εἰς τὴν σπερματικὴν σταγόνα κλωστήν τινα λινῆν, ἢ ἐριώδη, ἢ ταινίαν παπύρου ποτιστικοῦ, ἤτι τοιοῦτο, καὶ ἀποκόψωμεν αὐτὴν ἔπειτα πλησίον, καὶ ποτίσωμεν τὸ ἄκρον εἰς σταγόνα τοῦ ἀντιδραστικοῦ δι' ὑαλίνης ῥάβδου·

§. 9.

Ἡ φυσικὴ διάρκεια τῆς τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων κινήσεως εἶναι εἰς τὰς διαφόρους τῶν ζώων τάξεις διάφορος· καὶ βραχυτάτη μὲν φαίνεται εἰς τὰ πτηνὰ, ὅπου πολλάκις παύει εἰς 15—20 λεπτὰ μετὰ τὸν θάνατον αὐτῶν, καὶ μάλιστα ἅμα ψυχρανθέντων· διαρκεστάτη δὲ πάλιν παρατηρεῖται ἡ κίνησις εἴς τινα τοὐλάχιστον τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων. Ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων διαρκεῖ πολὺν χρόνον μετὰ τὸν θάνατον, ἐνίοτε καὶ 24 ὥρας· ἐπὶ τῶν ἀμφιβίων, ἔτι πλειότερον, καὶ ἐπὶ τῶν ἰχθύων, τὸν πλεῖστον, ὅταν ἡ θερμοκρασία δὲν ἦναι μεγάλη, καὶ δὲν ἐπεισέρχηται σῆψις. Τὰ σπερματικὰ ζωΰφια διατηροῦνται διὰ μακροτέρου χρόνου ζῶντα, ὅταν τὸ σπέρμα μένῃ ἐγκεκλεισμένον εἰς τὰ φυσικὰ αὐτοῦ ὄργανα· τοὐλάχιστον συμβαίνει τοῦτο εἰς τὰ θερμόαιμα ἐνσφόνδυλα ζῶα· εἰς δὲ τοὺς ἰχθύας κινοῦνται ὅλας ἡμέρας, καὶ ἐκτὸς τοῦ σώματος εὑρισκόμενα. Ὡσαύτως εἰς σακχαρῶδες ὕδωρ καὶ εἰς ὕδωρ ἁλικὸν διατηροῦνται τὰ σπερματικὰ ζωΰφια τῶν μαστοφόρων ζώων 6—8 ὥρας ἐνεργά· καὶ ἀνθρώπινα δὲ σπερματικὰ ζωΰφια εὑρίσκονται ἐνίοτε μετὰ τοὺς ὀνειρωγμοὺς ζῶντα ἐν τῷ οὔρῳ ἐπὶ ὥρας πολλάς.

Ἡ μεγάλη δὲ, ἢ ἡ μικρὰ θερμοκρασία παύει τὰς κινήσεις· τῶν δὲ βατράχων καὶ ἰχθύων τὰ σπερματικὰ ζωΰφια διατηροῦσιν αὐτὰς, καὶ ὅταν τὸ περιβάλλον αὐτοὺς στοιχεῖον φθάσῃ κάτωθεν τοῦ μηδενικοῦ. Τὸ δὲ εἶδος τοῦ θανάτου τῶν ζώων οὐδεμίαν ἐπιῤῥοὴν ἔχει ἐπὶ τὴν διάρκειαν τῆς κινήσεως τῶν σπερματικῶν αὐτῶν ζωϋφίων.

§. 10.

Πολλῆς περιεργείας ἀξία εἶναι ἡ γέννησις καὶ ἡ ἀνάπτυξις

τὸ ἀντιδραστικὸν ὑγρὸν βραδέως εἰς τὴν σταγόνα τοῦ σπέρματος διὰ τῶν πόρων τῆς κλωστῆς μεταδιδόμενον, ἐνεργεῖ κατ' ὀλίγον.

τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων, γινόμεναι ἀμφότεραι εἰς ὅλα τὰ ζῶα κατὰ τὸν αὐτὸν σχεδὸν τύπον, ἐξαιρουμένων μόνον μικρῶν τινων μεταβολῶν. Ἐπὶ τῆς ἐξετάσεως δὲ τῶν φαινομένων τούτων μεταχειριζόμεθα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πτηνὰ καὶ μάλιστα τὰ ᾠδικά· διότι, τῆς συνουσίας αὐτῶν γινομένης καθ' ὡρισμένην ὥραν τοῦ ἔτους, εὐκρινέστατα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων τὴν γέννησιν καὶ τὴν φθοράν. Ὁ τόπος τῆς γεννήσεως τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων εἶναι πάντοτε οἱ ὄρχεις· καὶ τὸν μὲν χειμῶνα αὐτοὶ μὲν παρίστανται ὡς δύο μικρότατα κεγχροειδῆ σωμάτια· οἱ δὲ σπερματικοὶ πόροι πολὺ μεμαραμένοι ὄντες, διακρίνονται πάντοτε ὡς περιπεπλεγμένοι σωλῆνες, καὶ ὑπὸ ἐπιθηλίου περιβεβλημένοι. Ἂν δὲ τὰ μικρότατα, $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς μῆκος ἔχοντα, κοκκώδη σφαιρίδια ἔχουσιν ἐν ἑαυτοῖς ἄλλην τινὰ ἰδιότητα, ἢ εἶναι τεμάχια ἐπιθηλίου, μένει ἀμφίβολον. Προσεγγίζοντος δὲ τοῦ ἔαρος, οἱ ὄρχεις ἐξογκοῦνται κατὰ τὸ εἰκοσαπλάσιον καὶ τριακονταπλάσιον μέγεθος καὶ βάρος, παρὰ τὸ ὁποῖον εἶχον ἐν χειμῶνι· οἱ σπερματικοὶ πόροι διατεινόμενοι πλειότερον, σχηματίζουσι παχεῖς τινας καὶ δι' ἀόπλων μόνων ὀφθαλμῶν ὁρωμένους ἀσκούς, οἵτινες, ὡς οἱ γῦροι τοῦ ἐγκεφάλου, διαφαίνονται διὰ τῆς ἐξωτερικῆς καὶ αἱμοφόρων ἀγγείων μεστῆς θήκης τοῦ ὄρχεως. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν εὑρίσκομεν πυρῆνας καὶ σφαιρίδια διαφόρου μεγέθους καὶ μορφῆς, ἐξ ἀμαυροτέρων κόκκων συνιστάμενα, ἢ ὠχρὰ ἐκ μεγαλειτέρων μορίων, καὶ πολλάκις ἕνα μόνον κόκκον περιέχοντα ἐν τῷ κέντρῳ, $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς, ἢ μεγαλείτερα καὶ σκοτεινότερα σφαιρίδια, ἐμφαίνοντα καθαρώτερόν τι ὁπωσοῦν πυρηνῶδες σωμάτιον. Ἂν τὰ σφαιρίδια ταῦτα εἶναι νέα τινὰ στοιχεῖα, ἢ μεταβεβλημένα ἐπιθηλίου κύτταρα, δυσκόλως δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος ν' ἀποφασίσωμεν· ὡσαύτως καὶ ἂν ἐντὸς περικαλύμμα-

τός τινος περιλαμβανόμενα, ἢ κατὰ ἴδιόν τι τοιχοπαχὲς περικάλυμμα κυστιοειδῶς ἐκτεινόμενα, μεταβάλλονται εἰς τὰς κύστεις, περὶ τῶν ὁποίων ἀμέσως ὁ λόγος. Πλὴν δηλονότι τῶν σωματίων τούτων, αὐξανομένης τῆς εἰσροῆς τοῦ αἵματος, καὶ πληθυνομένου τοῦ ὀργασμοῦ τοῦ ὄρχεως, φύονται σαφεῖς, στρογύλαι καὶ ὅλως διαφανεῖς κύστεις, ἔχουσαι κατ' ἀρχὰς μὲν ἕνα πυρῆνα, ἔπειτα δὲ πλειοτέρους, 2—3 μέχρι τῶν 10, οἵτινες εἶναι σφαιρίδια λεπτοφυῆ, ὠχρὰ καὶ κοκκώδη, ὁμοιάζοντα ἐν μέρει τὰ προηγούμενα γυμνά. Αὗται δὲ αἱ κύστεις, ἢ τὰ πεπληρωμένα σφαιρίδια, αὐξάνουσι τὸ μέγεθος ἀπὸ $\frac{2}{150}$ — $\frac{1}{100}$ καὶ $\frac{1}{50}$ τῆς γραμμῆς. Μετ' ὀλίγον παρατηροῦμεν, ὅτι μεταξὺ τῶν ἐντὸς τῶν κύστεων περιεχομένων σφαιριδίων σχηματίζονται λεπταὶ καὶ κοκκώδεις ὑποστάθμαι, καὶ τὰ μὲν σφαιρίδια ἐξαφανίζονται, γεννῶνται δὲ γραμμικαὶ συστάσεις, διακρινόμεναι μετ' οὐ πολὺ ὡς δεμάτια σπερματικῶν ζωϋφίων, σπειροειδῆ τινα ἄκρα ἐχόντων. Ἀλλ' ὅμως δύσκολον εἶναι νὰ ἀποφασίσωμεν, ἂν ἡ λεπτὴ κοκκώδης ὑποστάθμη γίνεται ἐκ τῆς διαλύσεως τῶν σφαιριδίων, ἢ εἶναι νέος τις σχηματισμός· ἐπίσης, ἂν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια γεννῶνται ἐντὸς, ἢ ἐκ ταύτης τῆς πρὸς τὸν κρόκον παραβαλλομένης οὐσίας. Πάλιν δὲ μετ' ὀλίγον αἱ εἰρημέναι κύστεις λαμβάνουσι σχῆμα ὠοειδὲς, τὰ σφαιρίδια ἀφανίζονται, ἡ κοκκώδης ὕλη ἐλαττοῦται, τὰ σπερματικὰ ζωΰφια μεγεθυνθέντα, κεῖνται ἀνεστραμμένα εἰς τὴν κύστιν, καὶ τὰ σπειροειδῆ αὐτῶν ἄκρα γίνονται καταφανέστερα. Τὸ λεπτὸν περικάλυμμα συστέλλεται ὑπεράνω τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων οὕτως, ὥστε ἔμπροσθεν μὲν, κατὰ τὰ σπειροειδῆ ἄκρα, περιβάλλει αὐτὰ ἀπιοειδῶς, ὄπισθεν δὲ, κατὰ τὸ ἀντίθετον ἄκρον, ἐνδέχεται νὰ ἦναι ἀνοικτόν· αἱ δὲ κύστεις εἶναι ἤδη πολλάκις γωνιωδῶς κυρταὶ, καὶ τελευταῖον ἐκτείνονται κατ' εὐθεῖαν, καὶ φθάνουσιν εἰς τὸ τέλειον αὐτῶν

μέγεθος. Τὰ περικαλύμματα εἶναι πάντοτε, μάλιστα δὲ νῦν, ἑλκυστικὰ ὕδατος· διότι μικρά τις προσθήκη ὕδατος ἐπιφέρει διάῤῥηξιν αὐτῶν· τὰ δεμάτια τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων λύονται, ἐκτυλίσσονται, καὶ δεικνύουσιν ἐνίοτε κίνησιν, ἐλλείπουσαν ὅμως ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὸν ὄρχιν, οὐδέποτε δὲ οὖσαν γενικὴν καὶ μεγάλην. Τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἀφικνοῦνται μετὰ τὴν διάῤῥηξιν τοῦ περικαλύμματος ἐλευθέρως εἰς τὸν ἐκφορητικὸν πόρον, ὅπου φαίνονται εὐρωστότερα καὶ ἰσχυρότερα, κανονικὰ καὶ εὐτραφέστερα. Ἕκαστον τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων ἔχει ἐνταῦθα $\frac{1}{80}$ τῆς γραμμῆς μῆκος, ἴσον πρὸς τὸ μέγεθος τῶν ἀνεπτυγμένων κύστεων καὶ δεματίων, τῶν εὑρισκομένων ἐν τῷ ὄρχει· ὅθεν, ἐπειδὴ κεῖνται πολὺ πλησίον ἀλλήλων, δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν αὐτὰ διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ μέχρι τῶν λεπτῶν ἄκρων, καὶ νὰ τὰ μετρήσωμεν ἀκριβέστατα. Καὶ μέγιστα μὲν εἶναι τὰ τῶν φρυγίλων καὶ μάλιστα τῶν σπίνων· μικρότερα δὲ, τὰ τῶν ἀγχόνων· τὰ δὲ τῶν λοιπῶν πτηνῶν, μικρότατα καὶ στρογγυλότατα. Κατὰ τὸν αὐτὸν εὔκολον τρόπον παρατηροῦμεν τὴν ἀνάπτυξιν τῶν κύστεων εἰς τοὺς βατράχους, ἀλλὰ δυσκολώτερον εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον, ὅπου ὅμως ὑπάρχουσι παντάπασιν ὅμοια σωμάτια καὶ σφαιρίδια, καὶ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἰς δέματα συνηγμένα, τῶν ὁποίων τὸ περικάλυμμα φαίνεται λεπτότατον. Πλὴν τούτων τῶν κύστεων, κόκκων καὶ σπερματικῶν ζωϋφίων, ἀπαντῶνται καθαρὰ ἐπιθηλίου πέταλα, ἐνίοτε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πολυάριθμοι πιμελώδεις σταγόνες, καὶ τὸ ὑγρὸν τοῦ σπέρματος, τὸ ὁποῖον εἶναι πολλάκις διαυγὲς καὶ οὐχὶ σπανίως θολὸν ὑγρὸν ἐκ λεπτοτάτων μορίων. Τὰ δὲ προσμεμιγμένα ὠχρὰ, καὶ πάντοτε μικρότερα τοῦ $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς μόρια ἔχουσι τὴν τῶν ἀτόμων κίνησιν.

§. 11.

Ὅπως εἰς τὰ πτηνὰ καὶ τὰ ἄγρια μαστοφόρα ζῶα ἐν καιρῷ τῆς συνουσίας ἀναπτύσσονται τὰ σπερματικὰ ζωΰφια, τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὰ νεογνὰ τῶν ζώων, ὅταν γείνωσι γόνιμα, καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον πρὸ τῆς ἐφηβίας. Καὶ πρῶτον μὲν οἱ ὄρχεις δέχονται μεγαλειτέραν ποσότητα αἵματος, καὶ ἐξογκοῦνται· τὰ πλάγια τῶν σπερματικῶν πόρων γίνονται παχύτερα· ἡ περιφέρεια αὐτῶν, μεγαλειτέρα καὶ πλήρης κόκκων· ἔπειτα δὲ φύονται αἱ κύστεις ἢ τὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιέχουσι τὰ σφαιρίδια, καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια (1). Ταῦτα δὲ λαμβάνουσι τὴν μεγαλειτέραν αὐτῶν ἀνάπτυξιν καὶ εὐκινησίαν εἰς τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους ἢ τὴν ἐπιδιδυμίδα (2). Τοὐναντίον δὲ κατὰ τὸ ἔσχατον γῆρας, ἢ ἕνεκα τοπικῶν ἢ γενικῶν νόσων, καὶ ἐπὶ τῶν ζώων, τῶν διαιτωμένων βίον ἐλεύθερον, ἐκτὸς τοῦ καιροῦ τῆς συνουσίας, εὑρίσκομεν τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους κενούς, ῥυσοὺς (3), τοὺς σπερ-

1) Οὕτω συμβαίνει εἰς παῖδας ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς ἐφηβίας, εἰς νέα μαστοφόρα ζῶα καὶ πτηνά· εἰς τοὺς κονίκλους ὑπάρχει τελεία ἡ ἀνάπτυξις τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων μέχρι τοῦ τρίτου μηνὸς μετὰ τὸν τοκετόν· εἰς δὲ τοὺς κύνας καὶ τὰς γαλᾶς γίνεται πολὺ βραδύτερον.

2) Ταύτην τὴν, περὶ ἧς πολλάκις ὁ λόγος, μεγαλειτέραν ἀνάπτυξιν τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων κατὰ τὴν ἐπιδιδυμίδα καὶ τὸν ἐκφορητικὸν πόρον (συγκρινόμενα ταῦτα πρὸς τὰ τοῦ ὄρχεως) δυνάμεθα νὰ αἰσθανθῶμεν μᾶλλον, ἢ νὰ περιγράψωμεν· δὲν εἶναι μὲν κυρίως μεγαλείτερα, ἀλλὰ προδηλότερα, πληρέστερα, καὶ οἱονεὶ εὐτραφέστερα.

3) Εἰς ἄνδρας, ἀκμάζοντας τὴν ἡλικίαν, καὶ εἰς ζῶα ἐν καιρῷ τοῦ ἱμέρου, ὁ αὐλὸς τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου εἶναι εὐρύς, οἱ τοῖχοι λεπτότεροι, καὶ τὸ σπέρμα κατὰ τὴν διατομὴν ἀμέσως ὡς γαλακτῶδης τις σταγών. Ὁ Βαγνέριος εὗρεν εἰς ἑξηκονταετεῖς καὶ ἑβδομηκονταετεῖς ἄνδρας σπερματικὰ ζωΰφια ἐντὸς τῶν ὄρχεων· ἐν τῷ ἐκφορητικῷ πόρῳ, σπανίως· ἐν δὲ ταῖς σπερματοθήκαις, οὐδέποτε· οἱ τοῖχοι τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου ἀπαντῶνται κατὰ τὴν πρεσβυτικὴν ἡλικίαν σχεδὸν χονδρώδεις, καὶ μά-

ματικοὺς πόρους τοῦ ὄρχεως μικρούς, καὶ μόνον πλήρεις κόκκων καί τινων πιμελωδῶν σταγόνων. Ἅπασαν δὲ ταύτην τὴν παλινοστοῦσαν ἐνέργειαν δυνάμεθα ἐπίσης νὰ παρατηρήσωμεν κάλλιστα εἰς τὰ ᾠδικὰ πτηνὰ κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς πτερορῥυήσεως, περὶ τὰ μέσα ἢ τὸ τέλος τοῦ θέρους· διότι μετὰ μίαν ἢ δύο κατὰ τὸ ἔαρ ἐπωάσεις, οἱ ὄρχεις αὐτῶν μαραίνονται πολὺ κατὰ τὴν εἰρημένην ἐποχήν, καὶ σμικρύνονται· οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι, τῶν ὁποίων τὰ ἄκρα σχηματίζουσι πρὸς τὸν κόλπον τολυποειδῆ σωμάτια, κατ' ἀρχὰς οὐχὶ πολὺ μικρότερα τοῦ ὄρχεως ὄντα, περιέχουσι μὲν ἔτι ὀλίγον σπέρμα, ἀλλὰ τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι ἀκίνητα καὶ μεμαραμένα· καὶ τὰ μὲν σπειροειδῆ ἄκρα μένουσιν εἰσέτι εὐκρινῆ, ἀλλ' οἱ γῦροι φαίνονται μᾶλλον ὥς τινα κομβία. Αἱ ἐν τῷ ὄρχει κύστεις, αἱ περιέχουσαι τὰ σφαιρίδια, ἐλαττωθεῖσαι μετ' οὐ πολύ, ἀφανίζονται παντελῶς· ὑπάρχουσι δὲ τὰ μικρότερα σφαιρίδια, καὶ τὰ σωμάτια, τὰ θεωρητέα ἴσως ὡς μεταβεβλημένα ἐπιθηλίου κύτταρα, καὶ μεταξὺ αὐτῶν ἀναμφιβόλως συνεσταλμέναι κύστεις, εἰς τὰς ὁποίας τὰ σπερματικὰ ζωΰφια δὲν ἔλαβον τελείαν αὔξησιν· διότι πλειότερα τοῦ δέοντος γεννηθέντα, κατηναλώθησαν· τὰ ἐν αὐτοῖς σπερματικὰ ζωΰφια κεῖνται οὐχὶ πλέον εἰς δεμάτια, ἀλλ' ἕκαστον χωρὶς καὶ μεμονωμένον· ἅπαντα δὲ ἠλλοιωμένα ἤδη, καὶ ἐν μέρει φέροντα εἰσέτι σπειροειδῆ ἄκρα. Τοὐναντίον δὲ ἀναφαίνονται ἐν αὐταῖς σφαιρίδια ὠχρὰ καὶ λίαν θλαστικὰ τοῦ φωτός, μῆκος ἔχοντα περίπου $\frac{1}{800}$ τῆς

λιστα συμπεφυκότες· ὁ δὲ αὐλός, μικρότατος, καὶ σχεδὸν ἐκλείπων. Πολλοὶ ἀναφέρουσιν, ὅτι ἐκτικαὶ νόσοι καὶ διηνεκῆ λυπηρὰ πάθη ἀφανίζουσι τὰ σπερματικὰ ζωΰφια· ἕτεροι δὲ πάλιν παρετήρησαν αὐτὰ γενικώτερον, ὑπάρχοντα δηλονότι καὶ παρὰ τοῖς πάσχουσι τὴν φθίσιν, καὶ αὐτὸν τὸν ἐκτικὸν πυρετόν. Ὁ Ἰωάννης Δαΰϋος ἐξ εἴκοσιν ἀνθρώπων, διαφόρους παθόντων νόσους, εὗρε μετὰ θάνατον τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἰς δέκα ὀκτώ.

γραμμῆς, καὶ κατὰ τὴν ὄψιν μὴ διαφέροντα τῶν πιμελωδῶν σφαιριδίων. Ὀλίγον τι ὑστερώτερον δὲν εὑρίσκομεν πλέον οὐδὲ ταύτας τὰς ἐκλειπούσας κύστεις, ἀλλ' ἀντ' αὐτῶν σφαιροειδῆ ἢ ὠοειδῆ σωμάτια, γεννηθέντα ἴσως ἐκ τῶν αὐτῶν, ἔχοντα μῆκος $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{150}$ τῆς γραμμῆς, καὶ ἀθροίσματα ὄντα μεγάλων, σκοτεινῶν καὶ στρογγύλων μορίων ἢ κόκκων, ὡς φαίνεται, φέροντα διαυγέστερον πυρῆνα, καί πως παραβλητέα πρὸς τὰ βαφικὰ σωμάτια τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος. Ἐν δὲ τῷ ὄρχει καὶ ἐν τῷ ἐκφορητικῷ πόρῳ οὐδὲν πλέον ἴχνος σπερματικῶν ζωϋφίων ὑπάρχει.

§. 12.

Ἀδιαφιλονείκητον τῆς φυσικῆς ἱστορίας ἀξίωμα εἶναι, ὅτι ὁμοειδῆ μόνον ζῶα συνουσιάζονται προαιρετικῶς, καὶ γεννῶσι πάλιν γόνιμα τέκνα. Τεχνητῶς δὲ, ἀλλὰ σπανιώτατα κατ' ἐλευθέραν φυσικὴν κλίσιν, συνουσιάζονται ἑτεροειδῆ ζῶα, τῶν ὁποίων ὅμως μόνον τὰ ὁμογενῆ συνουσιάζονται μετ' ἐπιτυχίας. Τὰ ἐκ τούτων γεννηθέντα νόθα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄγονα, ἢ γεννῶσι μετὰ ζώων τοῦ γένους ἐκείνου, ὅθεν ἔλαβον τὴν ὕπαρξιν, μίαν ἔτι γενεάν· ἀλλὰ σπανίως ἡ ἐκ δύο νόθων συνουσία εἶναι γόνιμος, καὶ τὸ γένος τότε ἀφανίζεται. Ὁ ἀμετάτρεπτος οὗτος, πρὸς διατήρησιν τῶν ὑπαρχόντων εἰδῶν τῶν ζώων, καθιερωθεὶς νόμος, εἶναι οὐσιωδέστατος· ὅθεν καὶ προέκυψε τὸ ζήτημα περὶ τῆς φύσεως τοῦ σπέρματος τῶν ἀῤῥένων νόθων, ἂν προάγεται σπέρμα, καὶ ἂν ὑπάρχουσιν ἐν τούτῳ σπερματικὰ ζωΰφια. Κατά τινας τῶν ἀρχαιοτέρων παρατηρήσεις τὸ σπέρμα τῶν ἀῤῥένων νόθων, τοὐλάχιστον τῶν καταγομένων ἀπὸ ἵππου καὶ ὄνου, δὲν περιέχει σπερματικὰ ζωΰφια. Ἕνεκα τῆς δυσκολίας τοῦ νὰ παραλαμβάνωμεν νόθα ἐκ τῶν μαστοφόρων ζώων, καὶ νὰ καθυποβάλλωμεν αὐτὰ εἰς ἀλλεπάλληλα πειράματα, σκοπιμώτερον καὶ εὐκολώτερον εἶναι νὰ ἐκλέγω-

μεν πρὸς τοῦτο νόθα ἐκ τῶν πτηνῶν· καὶ συχνότατα εὑρίσκομεν τοιαῦτα ἐκ τῶν καναρίων καὶ ἄλλων σπινοειδῶν πτηνῶν, καὶ ἰδίως ἐκ τῶν ἀκανθυλλίδων, περὶ τῶν ὁποίων εἶναι γνωστὸν, ὅτι οὐχὶ πάντα τῶν νόθων τούτων, ἀλλ' ὀλίγα τινὰ μόνον γονίμως συνουσιάζονται. Ἐντεῦθεν πολλοῦ λόγου ἄξιον κρίνεται νὰ ἐξετάζωμεν τὸ ἐντὸς τῶν ὄρχεων περιεχόμενον τοιούτων τινῶν, καὶ τὴν μεταβολὴν τῶν γεννητικῶν αὐτῶν ὀργάνων κατὰ τὸ ἔαρ, καὶ νὰ παραβάλλωμεν αὐτὰ πρὸς τὰ ἀντίστοιχα μέρη τῶν, ἐξ ὧν ἐγεννήθησαν. Τὰ ἄῤῥενα κανάρια διατίθενται τὸ ἔαρ, ὅπως τὰ ᾠδικὰ πτηνά· οἱ ὄρχεις ἐξογκοῦνται εἰς μεγάλα, στρογγύλα καὶ ᾠοειδῆ σωμάτια, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀνίσου μεγέθους· οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι σχηματίζουσιν ἑκατέρωθεν πλησίον τοῦ κόλπου ἰδιάζοντα τολυποειδῆ σωμάτια· τὰ σπερματικὰ αὐτῶν ζωΰφια εἶναι, ὡς ὅλων τῶν σπινοειδῶν, μεγάλα καὶ ἰσχυρὰ, ὀλίγον ἀσθενέστερα, ἢ τὰ τῶν σπιζῶν, καὶ αὐξάνουσι μέχρις $\frac{1}{10}$ τῆς γραμμῆς. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἔχουσι τὰ πάντα καὶ εἰς τὸν ἄῤῥενα σπίνον, πλὴν ὅτι τὰ τέλεια σπερματικὰ ζωΰφια μένουσι πάντοτε λεπτότερα καὶ μικρότερα, ἔχοντα τὸ ἄκρον αὐτῶν ἧττον σπειροειδὲς, καὶ μῆκος $\frac{1}{15}$ τῆς γραμμῆς. Τὰ γεννητικὰ μόρια τῶν ἀῤῥένων νόθων, τὰ ὁποῖα γεννῶνται συνήθως ἐξ ἀῤῥένων σπίνων καὶ θηλέων καναρίων, διαφέρουσι μεγάλως κατὰ τὴν τῶν ὄρχεων ἀνάπτυξιν ἐν καιρῷ τῆς συνουσίας· διότι τινῶν μὲν οἱ ὄρχεις μένουσι μικρότατοι, ἄλλων δὲ ἔχουσι διάφορον μέγεθος, ἀλλὰ μένουσι μᾶλλον στρογγύλοι, καὶ μόλις ὑπερβαίνουσι τὸ ἥμισυ τοῦ μεγέθους τῶν ὄρχεων τῶν, ἐξ ὧν ἐγεννήθησαν, εἰδῶν· καὶ ποτὲ μὲν εἶναι ἐξ ἴσου μεγάλοι, ποτὲ δὲ ἄνισοι, ἄλλοτε δὲ ὁ δεξιὸς, καὶ ἄλλοτε ὁ ἀριστερὸς, μεγαλείτερος. Εἰς τοὺς μᾶλλον ἀνεπτυγμένους φαίνονται σαφεῖς οἱ γῦροι τῶν σπερματικῶν πόρων, καὶ διαυγάζον τὸ κομψὸν πλέγμα τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων. Τὸ δὲ περιε-

χόμενον εἶναι ὑπόλευκόν τι ὑγρὸν, περιέχον σφαιρίδια καὶ σωμάτια διαφόρου μεγέθους, ὁποῖα ἀπαντῶνται εἰς ἄλλων πτηνῶν τοὺς ὄρχεις. Αἱ δὲ γνήσιαι κύστεις λείπουσι πάντοτε· ἀλλὰ τοὐναντίον ὑπάρχουσι στρογγύλαι καὶ ἐπιμήκεις σφαῖραι καὶ κύστεις $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{40}$ τῆς γραμμῆς μεγάλαι, πλήρεις μικρῶν καὶ σκοτεινῶν μορίων, καὶ λευκοὺς κρίκους περιλαμβάνουσαι, ὡς τὰ βλαστικὰ κυστίδια. Ἐκ τούτων δὲ τῶν σωματίων τινὰ μὲν εἶναι ἐπιμήκη καὶ ἀπιοειδῆ, καὶ περιέχουσι νημάτια μετ᾽ ἐξωγκωμένου τοῦ ἄκρου, τὰ ὁποῖα ὅμως οὐδέποτε ἀποτελοῦσι τακτικὰ δεμάτια, ἀλλὰ πάντοτε ὀλιγώτερα ὄντα τὸν ἀριθμὸν, κεῖνται ἀτάκτως μεταξὺ τῶν μορίων, τὰ ὁποῖα εἶναι σκοτεινότερα καὶ μεγαλείτερα, παρὰ τὴν κοκκώδη ὕλην τῶν γνησίων κύστεων τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων. Οἱ δὲ σχηματισμοὶ οὗτοι φαίνονται στηριζόμενοι εἰς ἀτελῆ τινα τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων γέννησιν· διότι εἴς τινα νόθα λείπουσι ταῦτα παντελῶς· ὅπου εἶναι ἐντελέστατα, μένουσι μικρότερα τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων τοῦ γένους, ἐξ οὗ ἐγεννήθησαν, καὶ ἀποκτῶσι $\frac{2}{25}$ — $\frac{1}{20}$ τῆς γραμμῆς μέγεθος· τὸ παχύτερον ἄκρον αὐτῶν εἶναι ἀκανόνιστον, ἄλλοτε μὲν ῥοπαλοειδὲς, ὡς δ᾽ ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπίμηκες, ἢ κυρτὸν κατὰ τὴν κορυφήν· οὐδέποτε ὅμως ἔχουσι ταῦτα τὸ χαρακτηριστικὸν ἑλικοειδὲς σχῆμα. Οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι τῶν νόθων μένουσι πάντοτε, καὶ ἀνεπτυγμένων ὄντων τῶν ὄρχεων, κενώτατοι, οὐδὲ φαίνονται πολλάκις παντάπασι· ἐπὶ δὲ τῶν μᾶλλον ἀνεπτυγμένων τὸ τολυποειδὲς ἄκρον εἶναι ἐλάχιστα ἐξωγκωμένον, καὶ τὸ περιεχόμενον συνίσταται ἐκ κόκκων καὶ ἐκ μεγαλειτέρων κύστεων, τὸ μέγεθος μέχρι $\frac{1}{100}$ τῆς γραμμῆς, τὰ ὁποῖα ἀμφότερα ὁμοιάζουσι τὰ τῶν ὄρχεων, καὶ εἶναι τοσοῦτον μεγάλα, ἡλίκα εἰς ἄλλα πτηνὰ οὐδέποτε ἀπαντῶνται. Κύρια δὲ σπερματικὰ ζωΰφια, καὶ αὐτὰ τὰ ἀτελῆ, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ὄρχει, δὲν εὑρίσκονται εἰς τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους.

§. 13.

Ἐὰν τὰ περὶ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων παρατηρηθέντα ταῦτα θελήσωμεν ν' ἀναγάγωμεν εἰς γενικούς τινας ὅρους, προκύπτουσιν, ὡς πρὸς τὸν βαθμὸν, εἰς τὸν ὁποῖον ἔφθασαν ἐπὶ τοῦ παρόντος αἱ ἔρευναι, τὰ ἑξῆς ἀποτελέσματα· 1) Τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι οὐσιώδη τοῦ σπέρματος στοιχεῖα, ὑπάρχοντα πάντοτε εἰς τὸ γόνιμον σπέρμα, ἐπὶ μὲν τῶν ζώων καθ' ὅλον τὸν πρὸς καιρὸν περιωρισμένον καὶ τακτικῶς ἐπανερχόμενον χρόνον τῆς συνουσίας· ἐπὶ δὲ τοῦ ἀνθρώπου καὶ πολλῶν κατοικιδίων ζώων, καθ' ἡλικίαν ἀκμαίαν. 2) Τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἀποτελοῦσιν εἰς τὸ ὥριμον σπέρμα τὸ κύριον αὐτοῦ μέρος. 3) Τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἔχουσιν ὡρισμένας τὰς τοῦ μεγέθους καὶ τῆς μορφῆς διαφορὰς, εἰς τὰς ὁποίας ἀναγνωρίζομεν γενικούς τινας τύπους κατὰ τὰς τάξεις καὶ τὰ γένη τῶν ζώων, καὶ αἱ ὁποῖαι πολλαχοῦ χαρακτηρίζουσι τὰ εἴδη καθ' ἕκαστα. 4) Εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ εἶδος, εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ἄτομον ὑπάρχει πάντοτε μία ὡρισμένη μορφή. 5) Ὡρισμένη καὶ καθαρὰ ἐσωτερικὴ κατασκευὴ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων δὲν ἀπεδείχθη μέχρι τοῦδε. 6) Αἱ κινήσεις αὐτῶν εἶναι ποικίλαι, καὶ μαρτυροῦσι καθόλου, ὅτι γίνονται ἐκ προαιρέσεως. 7) Ἡ διάρκεια τῶν κινήσεων, ἡ ἐπιῤῥοὴ διαφόρων ὑγρῶν, θερμοκρασιῶν, καὶ λοιπῶν, ἐξελέγχουσι τὴν αὐθύπαρκτον αὐτῶν ζωὴν, ἐξαρτωμένην μόνον κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἀπὸ τῆς τοῦ ζώου, ἐν ᾧ ἐνδιατρίβουσιν. 8) Ὁ τρόπος τῆς ἀναπτύξεως εἶναι περιοδικὸς, καὶ γίνεται κατὰ τοὺς γενικοὺς περὶ αὐξήσεως τῶν ζώων νόμους, πλὴν ἰδίων τινῶν τροποποιήσεων, καὶ κατά τινα λόγον πρὸς τοὺς νόμους μάλιστα τῆς τῶν κερκούρων καὶ τῶν ἑλμίνθων ἀναπτύξεως. 9) Τὰ νόθα δὲν προάγουσι συνήθως γνήσια σπερματικὰ ζωΰφια.

Γενικὸν δὲ πόρισμα δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν τὸ ἑξῆς· τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἶναι οὐσιώδη στοιχεῖα τοῦ σπέρματος,

καὶ ἔχουσι εἰδικὸν λόγον πρὸς τὸ γεννῶν εἶδος, παραβαλλόμενα κατὰ τοῦτο πρὸς τὰ αἱματοσφαιρίδια, τὰ ὁποῖα, ὡς οὐσιώδη καὶ κατὰ τύπον ὠργανωμένα στοιχεῖα τοῦ αἵματος, ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ αἵματος ἐπίσης, ὡς τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ σπέρματος. Ἂν δὲ εἶναι ἀληθῆ ζωΰφια, δὲν δυνάμεθα νὰ τὸ βεβαιώσωμεν· διότι δὲν ἀπεδείχθη ἔτι μέχρι τῆς σήμερον τὸ κύριον γνώρισμα, ὁ ἐσωτερικὸς ὀργανισμός, τουτέστι πεπτικὸν ὄργανον, κτλ. Ἀλλ' ἡ αὐθύπαρκτος αὐτῶν κίνησις, καὶ ὁ τρόπος τῆς αὐξήσεως μαρτυροῦσι τὴν ζωϊκὴν αὐτῶν φύσιν. Αἱ μέχρι τοῦδε θεωρίαι, ὅτι τὰ σπερματικὰ ζωΰρια εἶναι παράσιτα ζῶα, τυχαῖαι ἕλμινθες, παρεπόμενα ἀποτελέσματα τῆς γεννητικῆς ἐνεργείας, ἀποβαίνουσιν ἀπίθανοι καὶ ἀνυποστήρικτοι. Ποία δέ τις ὑπόθεσις, ἡ τῆς ἑτερογεννοῦς ἢ τῆς ὁμογενοῦς γεννήσεως (ἐὰν ἦναι τῷ ὄντι ζῶα), ἐξηγεῖ εὐκολώτερον τὴν γέννησιν αὐτῶν, μένει εἰσέτι ἀμφίβολον.

§. 14.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ σπέρματος.

Οἱ περὶ τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων καὶ τῆς χημικῆς συνθέσεως τοῦ σπέρματος ὁρισμοὶ εἶναι διὰ τοῦτο σφαλεροὶ καὶ ἀβέβαιοι, διότι σπανίως ἐξετάσθη τὸ σπέρμα ἐντελῶς καθαρόν, καὶ σχεδὸν ἀδύνατον εἶναι νὰ παραληφθῇ ἄνευ προσθήκης βλέννης καὶ ἐπιθηλίου (1). Τὸ σπέρμα εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς τὰ ζῶα εἶναι ἐν γένει ὑγρόν τι κολλῶδες, παχύ, ὑπόλευκον ἢ ὕπωχρον,

1) Αἱ μέχρι τοῦδε γενόμεναι ἀναλύσεις τῶν ζωϊκῶν ὑλῶν εἶναι μικροῦ λόγου ἄξιαι καὶ διὰ τὸν τρόπον, καθ' ὃν πολλάκις τελοῦνται, καὶ διὰ τὸ ἀτελὲς τῶν στοιχειωδῶν ἀναλύσεων, καὶ προσέτι διότι, ὡς ἐν τῷ αἵματι, οὕτω καὶ ἐν τῷ σπέρματι ὑπάρχουσι πολλὰ ἑτερογενέστατα μόρια, τὰ ὁποῖα ἔπρεπε πρῶτον ν' ἀποχωρισθῶσιν, ὥστε νὰ προκύψῃ καθαρόν τι ἐξαγόμενον. Πάντως καὶ ἡ μικροσκοπικὴ ἀνάλυσις καὶ ἡ χημικὴ πρέπει νὰ συντελέσωσιν εἰς τοῦτο ἐκ παραλλήλου.

βαρύτερον τοῦ ὕδατος, καὶ μετὰ τούτου μιγνυόμενον, σχηματίζει γαλάκτωμα. Ἡ ἀποδιδομένη συνήθως εἰς τὸ σπέρμα ἰδία ὀσμὴ, ἥτις παρεβλήθη πολλάκις πρὸς τὴν τοῦ ἐῤῥινημένου ὀστοῦ, προέρχεται ἐκ τῶν προσμεμιγμένων εἰς αὐτὸ ἐκκριτικῶν ὑγρῶν· διότι τὸ καθαρὸν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ ζώου σπέρμα φαίνεται μὴ ἔχον διαφέρουσάν τινα ὀσμήν (1). Τὸ σπέρμα ἐνεργεῖ καθόλου μετρίως ἀλκαλοειδῶς, καὶ ξηρανθὲν, καὶ ἔπειτα καὲν, ἐκπέμπει ἀμμωνιακήν τινα ὀσμήν· ἡ δὲ ἀμμωνία σχηματίζεται μόλις ἔπειτα ἕνεκα τῆς γινομένης ἀποσυνθέσεως. Ἐκ δὲ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως ἀπεδείχθη, ὅτι ἔχει λεύκωμα, φωσφορικὰ καὶ χλωρικὰ ἅλατα, καὶ ἰδίαν τινὰ ζωϊκὴν ὕλην, τὴν καλουμένην *σπερματίνην*. Εἰς πρόσφατον σπέρμα οὐδέποτε εὑρίσκονται κρύσταλλοι, ἀλλὰ μετὰ παρέλευσιν πολλοῦ χρόνου σχηματίζονται ἅλατα, τὰ ὁποῖα συνίστανται, ὡς φαίνεται, κατὰ μέγα μέρος ἐκ φωσφορικῆς τιτάνου (2).

§. 15.

Ἐξέτασις τοῦ ᾠοῦ διὰ τοῦ μικροσκοπίου.

Εἰς ἅπαντα τὰ ζῶα ὁ τόπος, ἔνθα μορφοῦνται τὰ *ᾠὰ*, εἶναι αἱ ᾠοθῆκαι, ἤτοι οἱ θήλεις ὄρχεις, ὡς ὀνομάζουσιν αὐτὰς οἱ

1) Τὸ καθαρὸν σπέρμα δὲν ἔχει, ὡς φαίνεται, εἰδικήν τινα ὀσμὴν, καὶ πολλάκις τὸ ἐκκρινόμενον ὑγρὸν τῶν σπερματοθηκῶν, τῶν προστατῶν, τῶν Κουπεριανῶν ἀδένων, καί τινων ἄλλων προσθέτων ἐκκριτικῶν ὀργάνων, παρὰ πολὺ ἐνίοτε ἀνεπτυγμένων, προξενεῖ τὴν ἰδιάζουσαν ὀσμὴν, δριμεῖαν τὰ πολλὰ οὖσαν ἐν τῷ ἐξακοντισθέντι σπέρματι, ὡς, φέρ' εἰπεῖν, τοῦ ἵππου.

2) Ἡ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ ἀνθρωπίνου σπέρματος εἶναι κατὰ τὸν Βωκελῖνον ἡ ἑξῆς·

90	μερίδια	ὕδατος.
1	»	σόδας.
3	»	φωσφορικῆς τιτάνου μετὰ μικρᾶς ποσότητος ἁλικῆς τιτάνου.
6	»	ἰδίας τινὸς ὕλης [σπερματίνης].

ἀρχαῖοι. Αἱ *ὠοθῆκαι* τῶν ἐνσφονδύλων ζώων συνίστανται ἐκ πυκνοῦ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον κυτταρώδους ἱστοῦ, καὶ ἐμφαίνοντος ἐνίοτε ἰνώδη κατασκευὴν, μεταξὺ τοῦ ὁποίου κεῖνται τὰ ὠάρια κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον πυκνὰ ἐντὸς μεγάλων στρογγύλων κυττάρων. Τὸ *στρῶμα* τοῦτο εἶναι εἰς τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀσθενέστερον, καὶ τὰ ὠάρια, πυκνῶς συσσωρευμένα, πληροῦσι μικρὰ τυφλὰ ἔντερα, ἐκ τῶν ὁποίων σύγκεινται αἱ ὠοθῆκαι. Ἀμέσως περὶ τὸ κύτταρον, ἐν ᾧ κεῖται τὸ ὠὸν, ὑπάρχουσι πλέγματα αἱμοφόρων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται εἰς τὴν *θήκην*, τὴν περιβάλλουσαν ἕκαστον ὠὸν, καὶ αὐξάνουσι τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ μεγαλείτερον καὶ ὡριμώτερον γίνεται τὸ ὠόν.

§. 16.

Τὸ ἐντὸς τῆς ὠοθήκης *ὠάριον* συνίσταται ἐκ τῶν ἑξῆς οὐσιωδῶν μορίων, τὰ ὁποῖα καὶ εἰς τὰ ἐλάχιστα ὠάρια κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον σαφῶς διακρίνονται. ά) Ἐκ τινος *ἐξωτερικοῦ*, ἀκατεργάστου καὶ διαφανοῦς δέρματος, *τοῦ χορίου*, τὸ ὁποῖον καθ' ἑαυτὸ μὲν φαίνεται ἄμοιρον ἀγγείων, πολλάκις ὅμως, καὶ ἰδίως εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα, συμφύεται μετά τινος ἰδιαιτέρου ἐξωτερικοῦ πετάλου, συνισταμένου ἐκ τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ τοῦ πέριξ στρώματος καὶ ἐκ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων, ἤτοι μετὰ τῆς θήκης (1). β́) Ἐκ τοῦ *κρόκου*, ὅστις εἰς τὰ ἐλάχιστα ὠάρια εἶναι πολλάκις διαφανὴς καὶ ὀλίγος, ἀλλ' ἐφεξῆς, ὅταν προστεθῇ νέα οὐσία, αὐξάνει

1) Πρὸς βεβαίωσιν περὶ τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἀκατεργάστου τούτου καὶ διαφανοῦς χορίου πρέπει νὰ ἐκλέξωμεν ἀσφόνδυλον ζῶον, οἷον, ὄστρεον. Εἰς τὰ ἀνώτερα ἐνσφόνδυλα ζῶα φαίνεται τὸ χόριον ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὡς παχύς τις κρῖκος· εἰς δὲ τὰ ὡριμώτερα ὠὰ συμφύεται μετὰ τῆς ἐξωτερικῆς θήκης, τῆς πλήρους ἀγγείων (ἥτις μεταποιεῖται ὕστερον εἰς κάλυκα, ἐπὶ πτηνῶν, ἀμφιβίων καὶ ἰχθύων).

μεγάλως, καὶ εἰς διάφορα στοιχεῖα χωρίζεται, σχηματιζομένου σχεδὸν ἐξ ἀρχῆς περὶ τὸν *κρόκον* ἰδίου ὑμένος, λεπτοτάτου καὶ ἀκατεργάστου, τοῦ *κροκικοῦ* καλουμένου. γ') Ἔκ τινος κατὰ τὸ μέσον τοῦ κρόκου κειμένου, ἐντελῶς σφαιροειδοῦς καὶ διαφανοῦς κυστιδίου, τοῦ *βλαστικοῦ*, τὸ ὁποῖον, ἐκτὸς διαφανοῦς τινος ὑγροῦ, περιέχει ἓν ἢ πολλὰ σκοτεινὰ σωμάτια, διαφαινόμενα ἐν εἴδει σκοτεινῶν κηλίδων, καὶ τὸ τῆς *βλαστικῆς κηλίδος* φέροντα ὄνομα.

§. 17.

Ὁ *κρόκος* εἰς ἅπαντα σχεδὸν τὰ μικρὰ ᾠὰ τῶν διαφόρων ζώων εἶναι ὑγρὸν διαφανὲς καὶ ἄχρουν, εἰς τὸ ὁποῖον ἀναφαίνονται κατὰ μικρὸν σκοτεινὰ κοκκώδη μόρια. Προχωρούσης δὲ τῆς αὐξήσεως, σχηματίζονται μεγαλείτεραι κροκικαὶ σφαῖραι, πλήρεις μικροτέρων μορίων, ἐνίοτε δὲ καὶ μεγαλειτέρων σκοτεινῶν σφαιριδίων. Ἐν τῷ μέσῳ αὐτῶν παρατηροῦνται ἐλαιώδεις σταγόνες, καὶ πλὴν τούτων ὑπάρχει, ὡς φαίνεται, μεταξὺ τῶν κροκικῶν σφαιρῶν ἐν μικρᾷ ποσότητι ὑγρὸν λευκωματῶδες καὶ ἄχρουν, τὸ ὁποῖον προηγεῖται τῆς τοῦ κρόκου μορφώσεως. Κατ' ὀλίγον διαχωρίζονται ἐντὸς τοῦ κρόκου καὶ τὰ στοιχεῖα αὐτοῦ· ἐν δὲ τῷ κέντρῳ ὑπάρχει κοιλία τις, πλήρης λευκοτέρας οὐσίας, ὅθεν σωλήν τις, τὴν αὐτὴν οὐσίαν περιέχων, φέρει πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐπεισῆλθεν ἐκ τοῦ κέντρου εἰς τὸ βλαστικὸν κυστίδιον, τὸ κείμενον ἐνταῦθα εἰς ὕπωχρον καὶ κυκλοτερὲς στρῶμα τοῦ κρόκου, τὸ ὀνομαζόμενον *κροκικὸν δίσκον*. Τούτου δὲ τοῦ δίσκου αἱ κροκικαὶ σφαῖραι, αἱ πλήρεις ὡσαύτως οὖσαι μικροτέρων σφαιριδίων, διακρινόμεναι ἀπὸ τῶν λοιπῶν διὰ τοῦ μικροσκοπίου, φαίνονται σχηματίζουσαι ἀμέσως ὑπὸ τὸν κροκικὸν ὑμένα ἴδιόν τι χαλαρῶς συνεχόμενον ὑπόστρωμα.

§. 18.

Τὸ ἐντὸς τῶν μικροτάτων ὠῶν *βλαστικὸν κυστίδιον*, ἀναλόγως πρὸς τὸ ὅλον, εἶναι μέγιστον καὶ τέλειον, καὶ τοσοῦτον μάλιστα, ὥστε πολλάκις ἀποτελεῖ τὸ ἥμισυ τοῦ ὅλου ὠοῦ· ὁ δὲ κρόκος μετὰ τῶν καλυπτόντων αὐτὸν ὑμένων περιβάλλει τὸ βλαστικὸν κυστίδιον στενότατα. Καὶ κατ᾽ ἀρχὰς μὲν κεῖται ἐν τῷ κέντρῳ· ἀλλ᾽ εὐθὺς ἔπειτα, μεγεθυνθέντος ὁπωσοῦν τοῦ κρόκου, ἀναβαίνει ταχέως πρὸς τὴν περιφέρειαν ἕως ὑποκάτω τοῦ κροκικοῦ ὑμένος, καὶ στρώννυται ἐνταῦθα εἰς τὸν *βλαστικὸν δίσκον*, τὸ μετὰ ταῦτα *βλαστικὸν ὑπόστρωμα* γινόμενον, καὶ μάλιστα εἰς τὸ κέντρον αὐτοῦ ἔν τινι κοιλότητι, ἥτις ἐξέχει ὀλίγον ὑπεράνω αὐτοῦ πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν τοῦ κροκικοῦ ὑμένος ἐπιφάνειαν. Ἐντεῦθεν τὸ βλαστικὸν κυστίδιον εἰς ὠὰ μετρίου μεγέθους, εἰς τὰ ὁποῖα συνήθως ἀπέκτησε τὸ ἀπαιτούμενον μέγεθος, καὶ δι᾽ ἀόπλων ὀφθαλμῶν παρατηρεῖται συνάμα μετὰ τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου διαυγάζον. Εἶναι δὲ ἐντελῶς σφαιρικὸν, μόνον εἴς τινα ζῶα, οἷον τοὺς βατράχους, γίνεται μετὰ ταῦτα ἐπίπεδον. Συνίσταται ἐξ ἐντελῶς ἀκατεργάστου μεμβράνης, ἁπλῆς καὶ διαυγεστάτης, καὶ πρὸς πᾶσαν μετρίαν θλίψιν ἀνθισταμένης, καὶ εἶναι σκληρὸν, πλῆρες ἄχρου ῥευστοῦ ὑγροῦ, τοῦ ὁποίου ἡ λευκωματώδης φύσις ἐξελέγχεται ἐκ τῆς εἰς οἰνόπνευμα καὶ ὀξέα πήξεως. Πρὸς τούτοις εὑρίσκομεν εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ μαστοφόρα ζῶα, τὰ πτηνὰ, τὰ λεπιδωτὰ ἀμφίβια, καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα ἀσφόνδυλα ζῶα, ἐπί τινος μέρους τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου σκοτεινήν τινα κηλῖδα, τὴν *βλαστικήν*. Ἀκριβέστερον δὲ ἐξετάζοντες, βλέπομεν τὴν καὶ εἰς τὰ ἐλάχιστα ὠάρια κάλλιστα πολλάκις φαινομένην βλαστικὴν ταύτην κηλῖδα, ὡς στρογγύλον κοκκῶδες σῶμα, προσκεκολλημένην εἰς τὴν ἐσωτερικὴν πλευρὰν τῆς μεμβράνης τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου. Εἰς δὲ τὸν ἱστὸν τῆς βλαστικῆς κηλῖδος,

τὸν συνιστάμενον ἐκ λεπτοτάτων κόκκων, διακρίνομεν οὐχὶ σπανίως μεγαλείτερά τινα μόρια, καὶ ἐνίοτε μάλιστα παρατηροῦμεν αὐτὸν ὡς περιβεβλημένον ὑπό τινος λεπτοῦ καὶ πυκνῶς προςκειμένου περικαλύμματος· ἀλλὰ διάφορον μορφὴν ἀναλαμβάνει, πιεζομένου καὶ περιστρεφομένου τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου. Εἴς τινα ζῶα, ὡς εἰς τὰ γυμνὰ ἀμφίβια, τοὺς σκελετώδεις ἰχθύας καί τινα ἐνσφόνδυλα, φαίνονται καὶ εἰς τὰ ἐλάχιστα ὠὰ πολλαὶ (8—10) σκοτειναὶ, στρογγύλαι κηλῖδες, καθὸ ὀπτικὸν ἀποτέλεσμα μικρῶν στρογγύλων σωμάτων, τὰ ὁποῖα πρόςκεινται εἰς τὸν τοῖχον τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου καθ' ὅλην τὴν ἐσωτερικὴν αὐτοῦ περιοχήν· αἱ δὲ πολλαὶ αὗται κηλῖδες ἔχουσι σύστασιν ἐλαιώδη καὶ πυκνοτέραν, ἢ ὅσον ἡ βλαστικὴ κηλὶς, καὶ μεταξὺ αὐτῶν διακρίνομεν πολλάκις κοκκῶδες σῶμα μεγαλείτερον καὶ σκιερώτερον, τὸ ὁποῖον πρέπει ἴσως νὰ θεωρηθῇ ὡς ἡ ἀληθὴς βλαστικὴ κηλίς. Καὶ ὅπου δὲ ἡ βλαστικὴ κηλὶς εἶναι μία μόνη, εὑρίσκομεν εἰς τὰ ὥριμα ὠὰ σχεδὸν πάντοτε νέους κόκκους ἐν σχήματι μικρῶν σφαιριδίων, διεσπαρμένων κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν πλευρὰν τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου, ὁπότε ἡ ἐξ ἀρχῆς μεγαλειτέρα καὶ σκιερωτέρα βλαστικὴ κηλὶς γίνεται ἀσαφεστέρα, καὶ ἀφανίζεται.

§. 19.

Περὶ τῆς κατὰ μικρὸν ἀναπτύξεως τῶν στοιχείων τοῦ ὠοῦ καθ' ἕκαστα, ὡς περιεγράψαμεν αὐτὰ ἀνωτέρω, δυσκόλως δυνάμεθα νὰ εἰκάσωμεν βέβαιόν τι. Ἀλλ', ἐὰν ἐρευνήσωμεν ἐν γένει τὴν μόρφωσιν τῶν ὠῶν εἰς τὰ ζῶα, θέλομεν παρατηρήσει, ὅτι τὸ βλαστικὸν κυστίδιον καὶ ἡ βλαστικὴ κηλὶς τελειοποιοῦνται εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς, καὶ μάλιστα εἰς τὰ ἔντομα φαίνεται, ὅτι μόνον τὰ δύο ταῦτα σχηματίζονται κατὰ πρῶτον, ὁ δὲ κρόκος περιτίθεται εἰς αὐτὰ μετέπειτα. Ἄλλως ὅμως πανταχοῦ εὑρίσκομεν ἤδη ἀπ' ἀρχῆς τὰ ἐξωτερικὰ καλύμματα (χόριον καὶ

κροκικὸν ὑμένα), καὶ ἐλαχίστην ποσότητα κρόκου, τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου πληροῦντος εἰσέτι τὸ μεγαλείτερον τοῦ ὠοῦ μέρος. Ἐνίοτε φαίνεται, ὡς ἂν σχηματίζεται ἤδη ἐν τῇ ὠοθήκῃ μεταξὺ χορίου καὶ κροκικοῦ ὑμένος μικρὰ ποσότης λευκώματος, καὶ μάλιστα ὅπου τὸ χόριον μετὰ παντὸς τοῦ ὠοῦ εἰσέρχεται ἐκ τῆς ὠοθήκης εἰς τὸν ὠαγωγὸν, ἢ εἰς ἰδίας μήτρας. Ὅταν ὅμως τὸ χόριον, καθὼς εἰς τὰ ὠοτόκα ἐνσφόνδυλα ζῶα, συμφύηται μετὰ τῆς ἐξωτερικῆς θήκης, τῆς σχηματισθείσης ἐκ τοῦ στρώματος τῆς ὠοθήκης, ἐντὸς τῆς ὁποίας μένει ὡς κάλυξ, τότε τὸ λεύκωμα ἐκκρίνεται πάντοτε ὑστερώτερον εἰς τὸν ὠαγωγὸν, καὶ ἐνταῦθα περιβάλλει τὸν κρόκον. Τὸ βλαστικὸν κυστίδιον δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὡς πρωτοφυὲς κύτταρον, τοῦ ὁποίου τὸν πυρῆνα σχηματίζει ἡ βλαστικὴ κηλὶς, καὶ ἐντεῦθεν ἴσως ἡ βλαστικὴ αὕτη κηλὶς ὀνομάζεται καταλληλότερον *βλαστικὸς πυρὴν*, ὅστις γίνεται ἀφανὴς, ὅταν εἰς τὸ περιεχόμενον τοῦ κυττάρου ἀναφανῶσι νέοι κόκκοι. Τὸ πρωτοφυὲς τοῦτο κύτταρον εἶναι ἐγκεκλεισμένον εἰς ἄλλο, τὸ κροκικὸν, τοῦ ὁποίου τὸ περιεχόμενον εἶναι πλῆρες νέων κυττάρων, τῶν κροκικῶν σφαιριδίων. Τὸ δὲ ἐξώτατον, ἐν ᾧ περιέχονται ἀμφότερα τὰ κύτταρα, ἤθελεν εἶσθαι τὸ χόριον, καὶ συγχρόνως ἡ ἐκ τῆς ὠοθήκης σχηματισθεῖσα θήκη.

§. 20.

Τὸ *ἀνθρώπινον* καὶ τὸ τῶν *μαστοφόρων ζώων* ὠὸν σχηματίζεται μὲν κυρίως, ὅπως τὸ τῶν λοιπῶν, ἀλλὰ κατὰ τροποποιήσεις τινὰς οὕτως ἰδίας, ὥστε ἀνάγκη νὰ περιγραφῇ ἰδιαιτέρως. Θαυμαστὴ εἶναι ἡ ὑπερβολικὴ καὶ αὐτῶν τῶν ὡριμωτάτων ὠῶν σμικρότης, προερχομένη ἐκ τῆς ἐλαχίστης τοῦ κρόκου ποσότητος. Τὰ ἐν τῇ ὠοθήκῃ τέλεια ὠάρια τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων δὲν εἶναι μεγαλείτερα $\frac{1}{15}$ ἢ $\frac{1}{20}$ τῆς

γραμμῆς, σπανίως εἰς $\frac{1}{10}$ αὐτῆς αὐξανόμενα, ὥστε δυσκόλως δύνανται νὰ παρατηρηθῶσι δι' ἀόπλων ὀφθαλμῶν· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ αἴτιον, ὅτι παρέβλεψαν αὐτὰ οἱ φυσιολόγοι, ἢ παρεγνώρισαν ἐπὶ τοσοῦτον χρόνον, μόλις ἐσχάτως ἐρευνηθείσης τῆς λεπτοτέρας αὐτῶν κατασκευῆς. Καὶ ὡς πρὸς τὴν θέσιν τοῦ ὠαρίου ἐν τῇ ὠοθήκῃ ὑπάρχει τι ἰδιαίτερον· εὑρίσκονται δηλαδὴ εἰς ἄλλα μεγαλείτερα καὶ στρογγύλα κύτταρα τὰ *Γραafιανὰ κυστίδια*, τὰ ὁποῖα σώματα ὄντα μιᾶς γραμμῆς τὸ μῆκος, ἢ καὶ πλειοτέρων, κεῖνται ὡς αἱ θῆκαι εἰς τὸ παρέγχυμα τῆς ὠοθήκης, καὶ διαφαίνονται διὰ τοῦ περιτοναίου, ἀνυψούμενα ἐνίοτε ὑπεράνω τοῦ παρεγχύματος, καὶ παριστῶντα σφαιροειδεῖς ἐξοχάς, ὡς εἰς τοὺς χοίρους. Ἐὰν δὲ τὸ παρέγχυμα ἦναι ὀλίγον, τὰ Γρααφιανὰ ταῦτα κυστίδια σχηματίζουσιν ἐνίοτε σφαίρας μετὰ λαβῆς τινος, ὁποῖος εἶναι ὁ μίσχος ἐπί τινων καρπῶν· οὕτως εἰς τὸν ἀσπάλακα, καὶ ἔτι μᾶλλον εἰς τὸν ὀρνιθόρυγχον, τῶν ὁποίων ἡ ὠοθήκη ὁμοιάζει τότε τὴν τῶν πτηνῶν. Τὰ Γρααφιανὰ κυστίδια συνίστανται ἐκ διπλῆς μεμβράνης, τῆς ὁποίας τὸ μὲν ἐξωτερικὸν πέταλον εἶναι πλῆρες ἀγγείων· τὸ δὲ ἐσωτερικὸν, ὑπὸ τοῦ ἐπιθηλίου κεκαλυμμένον, χνοῶδες· τὸ δὲ ἐσωτερικὸν τοῦ κυστιδίου ἐμβαδὸν δὲν πληροῦται ὅλον ἐκ τοῦ πολὺ μικροτέρου ὠαρίου, ἀλλὰ περιέχει οὐσίαν ὑπόλευκον, ἢ ὑπωχρον, κολλώδη καὶ λευκωματώδη, ἥτις ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον φαίνεται συνισταμένη κατὰ μέγα μέρος ἐκ μικρῶν κόκκων, $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς μῆκος ἐχόντων. Οὗτοι δὲ οἱ κόκκοι συνέχονται μετ' ἀλλήλων, ὡς φαίνεται, διὰ κολλώδους τινὸς ὑγροῦ, ἀλλ' ἔτι στερεώτερον περὶ τὸ ὠάριον, τὸ ὁποῖον κεῖται εἰς πυκνὸν καὶ δισκοειδὲς τῶν κόκκων τούτων στρῶμα, καθὼς τὸ βλαστικὸν τῶν πτηνῶν καὶ ἄλλων τινῶν ζώων εἰς τὸν ὀνομαζόμενον *βλαστικὸν δίσκον*. Οὗτος ὁ κοκκώδης δίσκος μένει προσκεκολλημένος κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ

ἧττον ἐπὶ τοῦ ὠαρίου, ὅταν ἀποστήσωμεν αὐτὸ τοῦ Γρααφινοῦ κυστιδίου· εἰς τὰ ἀκανόνιστα ὅμως διεσχισμένα καὶ κολπώδη χείλη αὐτοῦ δεικνύει, ὅτι εἶναι ὄργανον βεβλαμμένον· καὶ τῳόντι καὶ ὁ δίσκος οὗτος φαίνεται καθ' ὅλην τὴν περιοχὴν τοῦ κυστιδίου ἐκτεινόμενος ὡς μεμβρανῶδες στρῶμα κόκκων ὑποκάτωθεν τοῦ ἐσωτερικοῦ ὑμένος, καὶ σχηματίζων χαλαρὸν, εὐδιάῤῥηκτον κάλυμμα περὶ τὸ λοιπὸν τοῦ κυστιδίου περιεχόμενον. Οἱ κόκκοι συνίστανται ἐκ λεπτοτάτων μορίων, καὶ δι' ὀξικοῦ ὀξέος διαλύονται ἀσαφῶς πως εἰς διαφανὲς κάλυμμα καὶ σκοτεινὸν πυρῆνα. Ἐπὶ δὲ ὡριμωτάτων ὠῶν φαίνονται ὡς σαφῆ τινα ὠοειδῆ κύτταρα, πλήρη μικροτάτων μορίων, καὶ μεμβράναν τινὰ σχηματίζοντα· διότι, ἐὰν ἐξετάσωμεν, φέρ' εἰπεῖν, ἐπὶ τοῦ κυνὸς τὴν κοκκώδη ταύτην μεμβράναν εἰς ἐξωγκωμένα ὠάρια μετὰ τὴν σύλληψιν καὶ ἔτι πρὸ τῆς διαῤῥήξεως, τὰ κύτταρα ταῦτα ὁμοιάζουσι πολὺ τὰ βαφικὰ κύτταρα τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος. Μεταξὺ δὲ τῶν κόκκων εὑρίσκομεν μᾶλλον ἢ ἧττον συχνάκις διαυγῆ διαστήματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται σαφῶς ἐκ σταγόνων ὠχροτάτης πιμελῆς ἢ ἐλαίου. Τὸ ὠάριον εἰς μὲν μὴ ὥριμα καὶ μικρότατα ὠὰ κατέχει τὸ κέντρον τοῦ κυστιδίου· εἰς ὥριμα δὲ κεῖται ὑποκάτωθεν τοῦ ἐσωτερικοῦ πετάλου τοῦ κυστιδίου εἰς τὸν βλαστικὸν αὐτοῦ δίσκον.

Διὰ νὰ γνωρίσωμεν ἀκριβέστερον τὴν λεπτοτέραν κατασκευὴν καὶ ἕκαστον μέρος τοῦ ὠαρίου, πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν τριακοσιαπλάσιον ἢ τετρακοσιαπλάσιον μεγέθυνσιν, καθ' ἣν, θλιβομένου καταλλήλως καὶ μετρίως, γίνεται ἡ κατασκευὴ αὐτοῦ σαφεστάτη. Καὶ πρῶτον μὲν τὸ ὠάριον περιβάλλεται ὑπὸ λευκοῦ τινος καὶ παχέος κρίκου, ἔσωθεν καὶ ἔξωθεν ὑπό τινος σκιεροῦ χείλους περιλαμβανόμενον· ὁ κρίκος οὗτος, κατὰ μέν τινας *διαυγὴς ζώνη* καλούμενος, ὑπ' ἄλλων δὲ ὡς τόπος πλήρης λευκώματος νομιζόμενος, δὲν εἶναι ἄλλο τι, ὡς φαίνεται, εἰ μὴ τὸ όπτι-

κὸν ἀποτέλεσμα ἐξωτερικῆς τινος καὶ παχείας μεμβράνης, δηλονότι τοῦ *χορίου*· εἶναι δὲ ἐλαστικωτάτη, ὅθεν εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ᾠὸν ὁ διαυγὴς κρίκος παρίσταται ἄλλοτε μὲν παχύτερος, ἄλλοτε δὲ σκοτεινότερος, ἀναλόγως τῆς ὑπὸ τὸν πιεστῆρα γινομένης μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας θλίψεως· τὸ δὲ χόριον φαίνεται ἐντελῶς διαφανὲς καὶ ἀκατέργαστον. Ἔπειτα δὲ ὁ κρόκος πρόσκειται συνήθως ἐγγύτατα εἰς τὸ χόριον, ἀλλ' εἰς ὡριμώτατα ᾠὰ σπανιώτερον τῳόντι παρατηροῦμεν εὐκρινῆ τινα τόπον μεταξὺ τῆς ἐσωτερικῆς πλευρᾶς τοῦ χορίου καὶ τοῦ κρόκου, εὐρυνόμενον ὀλίγον δι' ἀποῤῥοφήσεως ὕδατος. Τρίτον, ὁ κρόκος περιβάλλεται ὑπό τινος περικαλύμματος, τὸ ὁποῖον φαίνεται στρῶμα μεμβρανῶδες καὶ ἐκ κόκκων συνιστάμενον (*βλαστικὸν στρῶμα*· ἴσως κροκικὸς ὑμήν). Πρὸς τούτοις ὁ κρόκος σύγκειται ἐκ κοκκώδους τινὸς οὐσίας, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουσι διεσπαρμένα μεγαλείτερα σφαιρίδια, καὶ, ὅταν ἦναι ὡριμώτατος, ἀπαντῶνται μικραὶ διαφανεῖς πιμελώδεις σταγόνες. Ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ὑπάρχουσιν, ὡς φαίνεται, πλειότεροι καὶ πυκνότεροι κόκκοι, καὶ ἔσωθεν, μάλιστα περὶ τὸ βλαστικὸν κυστίδιον, ἴσως δὲ καὶ ἐν τῷ κέντρῳ, ὑγρὸν διαφανέστερον, λευκωματῶδες καὶ ἄμοιρον κόκκων. Τὸ βλαστικὸν κυστίδιον διακρίνεται πάντοτε σαφῶς ὡς διαφανὴς κρίκος, καὶ εἰς ὥριμα ᾠὰ κεῖται ἀμέσως ὄπισθεν τοῦ κροκικοῦ ὑμένος καὶ τῆς ἐσωτερικῆς πλευρᾶς τοῦ χορίου, καὶ πολλάκις, μεγάλην ἐπιτηδειότητα μεταχειριζόμενοι περὶ τὴν διάῤῥηξιν τοῦ ᾠοῦ, ἐξάγομεν αὐτὸ ἀβλαβές. Εἶναι δὲ πάντοτε μικρότατον, μόλις ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων ἔχον μῆκος $\frac{1}{60}$ τῆς γραμμῆς. Παρατηροῦντες δὲ μετ' ἀκριβείας, διακρίνομεν σαφῶς εἰς τὸ διαφανὲς ὑγρὸν τὴν σκοτεινὴν κηλῖδα, ἐπικειμένην εἰς τὴν πλευρὰν τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου· αὕτη δὲ εἶναι σχεδὸν πάντοτε σωμάτιόν τι ἁπλοῦν, στρογγύλον καὶ μέγα

$\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς· σπανιώτατα διπλοῦν, ἢ, ὡς μάλιστα παρατηρεῖται ἐνίοτε εἰς ἀωρότερα ὠὰ, ἄθροισμά τι κόκκων. Ὁ δὲ βλαστικὸς δίσκος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου κεῖται τὸ βλαστικὸν κυστίδιον, εὑρίσκεται εἰς τὰ ὠὰ πάντων τῶν λοιπῶν ζώων, πλὴν τῶν μαστοφόρων· ἀλλ', ἂν καὶ δὲν δυνάμεθα νὰ ἀνακαλύψωμεν τοιοῦτόν τι ὄργανον, εἶναι ὅμως δυνατὸν, καὶ μάλιστα ἕνεκα τῆς ἀναλογίας πιθανὸν, ὅτι ὁ δισκοειδὴς οὗτος σωρὸς κόκκων δὲν ἐλλείπει καὶ ἐκ τοῦ ὠοῦ τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων. Ἴσως ἅπασα ἡ ἀνωτέρω περιγραφεῖσα καὶ τὸν κρόκον περιβάλλουσα κοκκώδης μεμβράνα εἶναι ὁ *βλαστικὸς δίσκος*.

Τῆς γεννήσεως τῶν ὠῶν ἡ ἐξέτασις εἶναι δύσκολος· διότι εἰς πολὺ νεογνὰ ζῶα καὶ ὥριμα ἔμβρυα φαίνονται ἤδη τὰ ὠάρια σαφῶς, καὶ ἔχουσι βλαστικὸν δίσκον· ὁ δὲ κρόκος εἶναι πολὺ μικρότερος, ὡσαύτως καὶ τὸ Γραάφιανὸν ὠάριον, τοῦ ὁποίου τὸ περιεχόμενον συνίσταται, ὡς φαίνεται, ἐκ μεγαλειτέρων κυττάρων, καὶ κατέχει ἀσυγκρίτως μεγαλείτερον τόπον, ἢ εἰς ὥριμα ὠά. Τὰ οὐσιώδη λοιπὸν στοιχεῖα τοῦ ὠοῦ ὑπάρχουσιν ἐν καιρῷ τοῦ τοκετοῦ, ἐνῷ τὸ σπέρμα μορφοῦται ἐν καιρῷ τῆς ἐφήβου ἡλικίας· ἡ δὲ μεταξὺ τῶν ὡρίμων καὶ ἀώρων ὠῶν διαφορὰ στηρίζεται κυρίως εἰς τὴν μεγαλειτέραν καὶ ἰδίαν τοῦ κρόκου ἀνάπτυξιν.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ ὠοῦ.

§. 21.

Ὁ *κρόκος*, ὡς τὸ κυριώτερον τοῦ ὠοῦ περιεχόμενον, ἔχει οὐσίαν κολλώδη, παχεῖαν, ἐλαιώδη, ἐκπέμπουσαν ὀσμὴν, ἐπαισθητὴν μὲν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ εἰδικήν. Τὸ χρῶμα τοῦ κρόκου εἶναι συνήθως κίτρινον, μεταβαλλόμενον ὅμως κατὰ διαφόρους παραλλαγὰς εἰς τὸ ἐρυθρὸν καὶ τὸ λευκόν· καὶ ὠχρὸς μὲν εἶναι ὁ

κρόκος ἢ ὑπόλευκος πολλάκις εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα, ἀμφίβιά τινα καὶ τοὺς ἰχθύας· κίτρινος δὲ, ἢ μᾶλλον ἐρυθροειδὴς, εἴς τινα πτηνά· μόνον δὲ εἰς τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα εὑρέθησαν τὰ σπανιώτερα τῶν κρόκων χρώματα, δηλονότι πράσινον, ἰῶδες, κυανοῦν, ὑπέρυθρον καὶ φλόγινον· τὸ δὲ φαιὸν ἢ μελανόφαιον ὡσαύτως σπανίως εὑρέθη. Τὸ χρῶμα τοῦ κρόκου ἐνυπάρχει εἰς τὰ κροκικὰ σφαιρίδια, ἐνίοτε καὶ εἰς τὰς πιμελώδεις σταγόνας, εὑρισκομένας πολλὰς μεταξὺ τῶν γνησίων κροκικῶν σφαιριδίων· τὰ δὲ κροκικὰ σφαιρίδια ἔχουσιν ἐνίοτε διάφορον χρῶμα παρὰ τὸ κροκικὸν ἔλαιον. Τὰ κύρια στοιχεῖα τοῦ κρόκου εἶναι ὕδωρ, λεύκωμα καὶ ἔλαιον· τὸ δὲ ἔλαιον παρέχει πιμελὴν κρυσταλλωτὴν καὶ ὁμοιάζουσαν, ὡς λέγεται, τὴν πιμελὴν τῆς χολῆς. Ὁ κρόκος, μετρίως μὲν θερμαινόμενος, γίνεται στερεώτερος, καὶ παριστᾷ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον πολυαρίθμους, ῥομβοειδεῖς καὶ ὀκταέδρους κρυστάλλους· ὁ δὲ ἀποτεφρωθεὶς περιέχει φωσφορικὰ ἅλατα, μάλιστα φωσφορικὴν τίτανον, καὶ ἴχνη φωσφορικοῦ ὀξέος (1). Τὸ ὑγρὸν δὲ τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου φαίνεται ἐκ καθαροῦ ὑδατώδους ὑγροῦ συνιστάμενον.

1) Ἡ ἀναλογία τῶν προσεχῶν συστατικῶν στοιχείων εἶναι κατὰ τὸν Προούτιον αὕτη·

0, 17 λευκώματος.
0, 29 ἐλαίου.
0, 54 ὕδατος.

Τὰ δὲ πόῤῥω στοιχεῖα εἶναι θειϊκὸν ὀξὺ, φωσφορικὸν ὀξὺ (καὶ ὀλίγον ἐλεύθερον θεῖον καὶ φωσφόρος), χλώριον, ποτάσσα, σόδα, τίτανος καὶ ἄργιλλος (ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μετὰ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἡνωμέναι), καὶ ὀλίγος σίδηρος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

Περὶ τῆς τῶν γεννητικῶν ὀργάνων μορφῆς ἐν γένει.

§. 22.

Ἐφ᾽ ὅσον ἐν τῇ ὀργανικῇ φύσει μετ᾽ ἀκριβείας καὶ βεβαιότητος δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὴν ἀνατομικὴν ἀναλογίαν τῶν γεννητικῶν ὀργάνων πρὸς ἄλληλα, εὑρίσκομεν αὐτὰ διῃρημένα σαφῶς εἰς δύο γένη. Καὶ συνήθως μὲν τὰ ἄῤῥενα καὶ θήλη γεννητικὰ ὄργανα ἀπαντῶνται χωρὶς, εἰς δύο διάφορα ἄτομα, σπανιώτερον δὲ εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ἄτομον ἡνωμένα, ὡς ἑρμαφροδιτισμός. Εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα τὰ γεννητικὰ ὄργανα εὑρίσκονται πάντοτε χωρὶς, καὶ ἀληθὴς ἑρμαφροδιτισμὸς φαίνεται ὅτι δὲν ὑπάρχει παντάπασιν (1). Ὡσαύτως εἰς τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα ὑπάρχει συχνοτέρα ἡ εἰς ἄῤῥενα καὶ θήλη διαίρεσις, οἷον εἰς τὰ ἔντομα, τὰς ἀράχνας, τὰ πλεῖστα ὀστρακόδερμα, καὶ εἰς πολλὰ μαλάκια. Φυσικὸς δὲ ἑρμαφροδιτισμὸς, ὅπου καὶ σπέρμα καὶ ᾠὰ εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ὄργανον προάγονται, ἀπαντᾶται, ὡς φαίνεται, εἰς τοὺς κοχλίας· ἀμφότερα δὲ τὰ εἴδη τῶν γεννητικῶν ὀργάνων παραλλήλως

1) Εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα, ἔνθα κατ᾽ ἀνάγκην ἀπαιτεῖται ἡ ὕπαρξις ἀμφοτέρων τῶν σπερμογόνων γεννητικῶν ὀργάνων εἰς ἓν ἄτομον, οὐδὲν ὑπάρχει παράδειγμα ἑρμαφροδιτισμοῦ. Πάντα δὲ τὰ μέχρι τοῦδε παρατηρηθέντα τοιαῦτα φαινόμενα στηρίζονται εἰς ἀτελῆ τινα ἀνάπτυξιν τῶν γεννητικῶν ὀργάνων, καὶ στάσιν αὐτῶν κατὰ τοὺς πρώτους τῆς μορφώσεως βαθμοὺς, ὅτε τὰ ἄῤῥενα καὶ τὰ θήλη γεννητικὰ μόρια ἔχουσιν εἰσέτι μεγάλην πρὸς ἄλληλα ὁμοιότητα. Περὶ δὲ τοῦ ὑπὸ τοῦ Ῥουδολφίου παρατηρηθέντος, καὶ ἐν ταῖς διατριβαῖς τῆς ἐν Βερολίνῳ Ἀκαδημίας (κατὰ τὸ ἔτος 1825) περιγραφέντος ἑρμαφροδίτου, ὅστις ἔνθεν μὲν εἶχεν ὄρχιν καὶ ἐκφορητικὸν πόρον, ἔνθεν δὲ ᾠοθήκην καὶ ᾠαγωγὸν, διὰ τὰς νεωτέρας τοῦ Ἰ. Μυλλέρου θεωρίας, ἀμφιβολίαι τινὲς παρὰ τοῖς φυσιολόγοις προέκυψαν.

κείμενα εὑρίσκονται εἰς πολλὰς ἕλμινθας, εἰς τὰ ἐχινόδερμα, τοὺς πολύποδας, τὰ ἐγχυματικὰ ζωΰφια, καὶ τὰ παρόμοια. Εἰς ταύτας τῶν ζώων τὰς τάξεις δὲν ὑπάρχει νόμος ὡρισμένος· διότι πολλάκις συγγενῆ εἴδη παρίστανται ὡς ἑρμαφρόδιτα, ἢ ὡς ἄτομα διῃρημένα κατὰ τὸ γένος. Ἐπίσης καὶ εἰς τὰ φυτὰ ἀπαιτοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δύο εἴδη ὀργάνων πρὸς πολλαπλασιασμὸν τοῦ γένους, τὰ ὁποῖα κατ᾽ ἀναλογίαν πρὸς τὰ τῶν ζώων, διῃρέθησαν μέχρι τοῦδε εἰς ἄῤῥενα καὶ θήλη.

Κατασκευὴ τῶν γεννητικῶν ὀργάνων τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων.

§. 23.

Τὰ γεννητικὰ τῶν ζώων ὄργανα διαιροῦνται α΄) εἰς *σπερμογόνα*, *ὄρχεις* καὶ *ᾠοθήκας*, τὰ ὁποῖα, ὡς οὐσιώδη, πρέπει ἀείποτε νὰ ὑπάρχωσι· β΄) εἰς *ἀγωγὰ*, *ἐκφορητικοὺς πόρους* καὶ *ᾠαγωγοὺς*, καὶ γ΄) εἰς *ἀποκριτικὰ*, *καυλὸν* καὶ *κόλπον*, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουσι συγχρόνως καὶ ὡς *συνουσιαστικὰ ὄργανα*· πλὴν τούτων, τῶν ἀποτελούντων συνεχὲς σύστημα ὀργάνων, ὑπάρχουσι καὶ *συμπληρωματικὰ* γεννητικὰ ὄργανα, εἴτε ὡς δοχεῖα τῶν ἐν τοῖς σπερμογόνοις παρασκευαθεισῶν ὑλῶν, εἴτε ὡς ἐκκριτικὰ, ὅπου ὑπάγονται αἱ *σπερματοθῆκαι* καὶ οἱ διάφοροι πολυάριθμοι ἀδένες, οἱ ἀντιστοιχοῦντες πρὸς τοὺς *προστάτας*, τοὺς *Κουπεριανοὺς ἀδένας*, τὰ *ἐκκριτικὰ* τοῦ *κόλπου θυλάκια*, κτλ. Τὰ δὲ συμπληρωματικὰ ταῦτα ὄργανα ἄλλοτε μὲν λείπουσι διόλου, ἄλλοτε δὲ ὑπάρχουσιν ἐντελέστατα ἀνεπτυγμένα.

§. 24.

Ἡ κατασκευὴ τῶν *ὄρχεων* καὶ τῶν *ᾠοθηκῶν* εἰς τὰ ζῶα, κατ᾽ ἀρχικόν τινα τύπον σχηματισθεῖσα, φέρει κυρίως τὸ γνώ-

ρισμα τῶν ἐκκριτικῶν ὀργάνων· οὕτως, ἁπλοῖ ἢ κλαδωτοὶ καὶ τυφλοὶ σάκκοι εἶναι οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθῆκαι εἰς πολλὰ ἀσφόνδυλα ζῶα, οἷον εἰς τὰ ὀστρακόδερμα, καὶ εἰς πολλὰ τῶν ἐντόμων· εἰς τοὺς ἑρμαφροδιτικοὺς κοχλίας σχηματίζουσι μάλιστα κοινήν τινα σταφυλήν· τὰ δὲ ἔχοντα τὸ γένος διῃρημένον, ἐπειδὴ ἡ κατασκευὴ αὐτῶν εἶναι κατὰ πάντα ὁμοία, διακρίνονται πολλάκις ἀπ' ἀλλήλων μόνον ἐκ τοῦ περιεχομένου. Εἰς τοὺς ἰχθύας παριστῶσιν ἀμφότερα τὰ ὄργανα μεγάλους σάκκους ἢ πλάκας· καὶ εἰς μὲν τοὺς ὄρχεις σχηματίζονται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μεγάλοι, ἑλικοειδεῖς σωλῆνες ἢ ἀσκοὶ, ἐνίοτε μικρὰ στρογγύλα θυλάκια· εἰς δὲ τὰς ὠοθήκας, κεκλεισμέναι θῆκαι· ἡ ἀνομοιότης ἀμφοτέρων γίνεται μεγαλειτέρα, καθ' ὅσον ἀναλόγως προβαίνει εἰς τὰ τελειότερα, δηλονότι τὰ μαστοφόρα ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον. Τῶν μὲν ὄρχεων χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι ἀσκίδιά τινα, παρὰ πολὺ τεταμένα, λεπτὰ, τολυποειδῶς περιεστραμμένα, καὶ ἐντὸς ὑμενώδους περικαλύμματος ἢ θήκης περιβεβλημένα· τῶν δὲ ὠοθηκῶν, κύτταρα, στρογγύλα, κεκλεισμένα, ῥαγοειδῶς ἐπισεσωρευμένα, ἀλλὰ μηδεμίαν κοινωνίαν πρὸς ἄλληλα ἔχοντα. Ἀμφότερα κεῖνται εἰς ἅπαντα τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα πλησίον καὶ ὑποκάτω τῶν νεφρῶν· ἐπίσης εἰς μαστοφόρα τινὰ ζῶα καὶ οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθῆκαι κεῖνται ἐντὸς τῆς κοιλίας, ἢ ἐπιστρέφουσιν αὐτόσε στιγμιαίως κατὰ τὴν ὥραν τῆς συνουσίας· ἀλλ' εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς ἄλλα τινὰ τῶν μαστοφόρων ζώων καὶ αὐτὴ ἡ ἐξωτερικὴ θέσις τῶν σπερμογόνων ὀργάνων εἶναι διὰ παντὸς διάφορος. Οἱ μὲν περιεστραμμένοι ὄρχεις ἐκκρίνουσι τὸ σπέρμα· τὰ δὲ κεκλεισμένα τοῦ ὠοῦ κύτταρα, τὸν κρόκον.

§. 25.

Τῶν ἀνωτέρων ἐνσφονδύλων καὶ πολλῶν ἀσφονδύλων ζώων

οἱ μὲν σπερματικοὶ πόροι ἐκστομοῦνται εἰς πλατύτερόν τινα ὑμενώδη σωλῆνα, τὸν *ἐκφορητικὸν πόρον*, τὸν ἐκφέροντα τὸ σπέρμα· ὁ δὲ *ὠαγωγὸς* δὲν συνέχεται ἀδιαλείπτως μετὰ τῆς ὠοθήκης, ἂν καὶ εἰς τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τοῦτο κοινὸν, καὶ μάλιστα εἰς πολλὰ τῶν μαστοφόρων ὑπάρχει ῥοπή τις πρὸς τοῦτο· διότι, φέρ' εἰπεῖν, εἰς τὰ πλειότερα ἁρπακτικὰ ζῶα ἐκφύεται ἐκ τῶν χειλέων τοῦ στομίου τοῦ ὠαγωγοῦ μεμβράνα τις, περιβάλλουσα θυλακοειδῶς τὴν ὠοθήκην κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἐντελῶς. Οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι καὶ οἱ ὠαγωγοί τινων ζώων, ὡς τῶν ἰχθύων, εἶναι βραχύτατοι, καὶ σχηματίζουσι κυρίως στενωτέρας μόνον προβολὰς σακκοειδῶν ὄρχεων καὶ ὠοθηκῶν· ἐνίοτε δὲ ἐλλείπουσι διόλου· ὥστε τὸ σπέρμα καὶ τὰ ὠὰ πίπτουσιν εἰς τὴν κοιλίαν, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξέρχονται δι' ἰδιαιτέρων σχισμάτων. Ἀληθῆ ἐξωτερικὰ συνουσιαστικὰ ὄργανα ἔχουσι μόνον τάξεις τινὲς καὶ εἴδη τινὰ ζώων, ἐν γένει μὲν τὰ μαστοφόρα, τὰ ἔντομα καὶ τὰ λεπιδωτὰ ἀμφίβια, σπανιώτερον δὲ ἄλλαι τάξεις, οἷον πτηνά τινα, οἱ κοχλίαι, κτλ.

§. 26.

Ἐκ τῆς γενικῆς περὶ τῆς μορφώσεως τῶν ἀνθρωπίνων γεννητικῶν ὀργάνων παρατηρήσεως ἐξάγονται λόγοι τινὲς, ἐπιτήδειοι νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς ἐξήγησιν πολλῶν φυσιολογικῶν φαινομένων, καὶ ἱκανοὶ εἰς τὸ νὰ μᾶς ὁδηγήσωσι νὰ εὕρωμεν τὴν αὐτὴν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἀναλογίαν καὶ εἰς τὰ ἐπίλοιπα ζῶα. Ὁ *ὄρχις* σύγκειται ἐκ λεπτῶν καὶ ὑπὸ αἱμοφόρων ἀγγείων περιπεπλεγμένων σπερματικῶν πόρων, οἵτινες ἀναστομοῦνται πρὸς ἀλλήλους βροχοειδῶς, καὶ ἐκ τῶν τολυποειδῶν περιπλοκῶν αὐτῶν ἐκτυλιχθέντες, ἤθελον ἀποτελέσει νηματοειδῆ τινα σωλῆνα, μῆκος ἔχοντα πλέον τῶν 1000 πο-

δῶν· παρέχουσιν ἄρα ἐκκριτικὴν ἐπιφάνειαν μεγάλης ἐκτάσεως· ἑνούμενοι δὲ, σχηματίζουσιν ἀριθμόν τινα ἀποκριτικῶν πόρων, μεταβαινόντων εἰς παχύτερον, περιεστραμμένον σωλῆνα, τὴν *ἐπιδιδυμίδα*, ἥτις ἀπολήγει εἰς ἁπλοῦν καὶ μὴ περιεστραμμένον *ἐκφορητικὸν πόρον*. Οὗτος φέρει κατὰ τὸ στόμιον διέξοδόν τινα, τὴν *σπερματοθήκην*· ἀμφότεραι δὲ αἱ σπερματοθῆκαι ἄλλοτε μὲν εἶναι δοχεῖα τοῦ σπέρματος, ἄλλοτε δὲ ἐκκριτικὰ ὄργανα, καὶ ἐλλείπουσιν εἰς πολλὰ μαστοφόρα ζῶα. Οἱ *προστᾶται* καὶ οἱ *Κουπεριανοὶ* ἀδένες εἶναι βλεννογόνα ὄργανα, τῶν ὁποίων ἡ καθαρὰ, κολλώδης ἔκκρισις συνίσταται ἐκ διαφανοῦς τινος ὑγροῦ μετὰ κροκίδων καὶ κόκκων, τὰ ὁποῖα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ καθαρὰ ἢ μεταβεβλημένα ἐπιθηλίου κύτταρα. Ὁ καυλὸς εἶναι ὄργανον πλῆρες ἀγγείων καὶ νεύρων, τὸ ὁποῖον δι' ἰδιαιτέρου, μήπω ἐντελῶς ἐγνωσμένου, μηχανισμοῦ τῶν ἀγγείων αὐτοῦ, λαμβάνει τοσαύτην πληθὺν αἵματος, ὥστε ἐξογκοῦται, ἐγείρεται, καὶ καθίσταται εἰς τὸν γυναικεῖον κόλπον εἰσαγώγιμον. Ἡ βλεννομεμβράνα τῶν σπερματικῶν πόρων περιβάλλεται ὑπὸ πεπιεσμένου κυλινδρικοῦ ἐπιθηλίου, τὸ ὁποῖον μεταβαίνει εἰς τὸν ἐκφορητικὸν πόρον· τὰ δὲ τοῦ ἐπιθηλίου κύτταρα τῶν σπερματοθηκῶν, τὰ προσηρμοσμένα ἐν εἴδει λιθοστρώτου, περιέχουσι μεγάλους πυρῆνας, καὶ προσέτι κοκκώδη οὐσίαν (1).

§. 27.

Αἱ *ὠοθῆκαι* τῆς γυναικὸς ἔχουσι στερεὸν καὶ πυκνὸν στρῶμα (παρέγχυμα)· ἑκάστη τούτων περιέχει 15 περίπου Γραα-

(1) Αἱ λαμπρότεραι εἰκόνες καὶ περιγραφαὶ περὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ ὄρχεως εἶναι αἱ ὑπὸ τοῦ Λαυθίου Mem. sur le testicule humain ἐν ταῖς Mem. de la societé de l' histoir. naturele de Strasbourg. Tom. I. Liv. 2. 1833. 4. Οὗτος ὑπολογίζει τὸ μῆκος πάντων τῶν σπερματικῶν πόρων εἰς 1750 πόδας.

φιανὰ κυστίδια, εἰς τὰ ὁποῖα κατὰ τὸν ἀνωτέρω ῥηθέντα τρόπον περιλαμβάνονται τὰ μικρότατα ($\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ τῆς γραμμῆς μῆκος ἔχοντα) *ὠάρια*. Οἱ *ὠαγωγοὶ* περιλαμβάνουσιν, ὡς ἡ *μήτρα*, μυϊκὰς ἶνας τῆς αὐτῆς μετὰ τῶν αὐτομάτων μυῶν κατασκευῆς· ὁ *γυναικεῖος κόλπος*, κατὰ τὴν ἔξοδον αὐτοῦ, εἶναι παρὰ ταῖς παρθένοις ἐν μέρει κεκλεισμένος ὑπὸ τοῦ *παρθενικοῦ ὑμένος*, φέροντος ἄνωθεν ἀνοικτὸν τρῆμα ἡμίσεος δακτύλου· ἡ *κλειτορὶς* εἶναι μικρά· οἱ βλεννοποιοὶ θύλακοι ἐκκρίνουσι μεταξὺ τῶν χειλέων καὶ ἐπὶ τοῦ κόλπου ὑγρόν τι ἰδίας πιμελώδους ὀσμῆς (1). Ἡ *βλεννομεμβράνα* μεταξὺ τῶν χειλέων, ἐπὶ τοῦ παρθενικοῦ ὑμένος, καὶ ἐπὶ τοῦ κόλπου μέχρι τοῦ αὐχένος τῆς μήτρας, καλύπτεται ὑπὸ κατεστρωμένου ἐπιθηλίου· ἐντεῦθεν δὲ ἀντικαθίσταται τοῦτο ὑπὸ κυλινδρικοῦ ἐπιθηλίου, τὸ ὁποῖον διέρχεται διὰ τῶν ὠαγωγῶν μέχρι τῶν κροσσοειδῶν στομίων, καὶ ἐνταῦθα μεταβαίνει εἰς τὸ κατεστρωμένον ἐπιθήλιον τοῦ περιτοναίου· οἱ κύλινδροι ἔχουσιν ὁμοίους πυρῆνας, καὶ φέρουσι βλεφαρίδας, τὸ μῆκος $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς. Εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα, εἰς τὰ ὁποῖα ὁ σχηματισμὸς εἶναι κατ' οὐσίαν ὅμοιος, βλέπομεν τὰς βλεφαρίδας πολλὰς ὥρας μετὰ τὸν θάνατον ζωηρῶς δονουμένας. Μετὰ πᾶσαν ἐμμήνων ῥοὴν, βεβαιότερον δὲ μετὰ πᾶσαν σύλληψιν, ἀποχωρίζεται τὸ δονῶδες ἐπιθήλιον, καὶ ἀναγεννᾶται πάλιν· τὸ δὲ ἐπιθήλιον τοῦ κόλπου ἀποφολιδοῦται πάντοτε ἄφθονον. Καὶ πρὸ, καὶ μετὰ τὴν ἐφηβίαν ἐλλείπει τὸ δονῶδες ἐπιθήλιον, φυόμενον ὡσαύτως καὶ εἰς τὰ ζῶα μόλις κατ' αὐτὴν τὴν γόνιμον ἡλικίαν.

1) Ἡ ἔκκρισις αὕτη, ἰδίαν τινὰ ὀσμὴν ἔχουσα, ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν δύο ἀδένων, τῶν ἀντιστοιχούντων πρὸς τοὺς Κουπεριανοὺς τῶν ἀνδρῶν ἀδένας, καὶ περιγραφέντων νεωστὶ ὑπὸ τοῦ Ταϋλόρου. Οἱ δὲ ἀδένες οὗτοι, πολὺ μεγαλείτεροι, ὡς λέγεται, παρὰ τοὺς τῶν ἀνδρῶν, κεῖνται κατὰ τὴν τῶν σηραγγωδῶν σωμάτων τῆς κλειτορίδος ῥίζαν, ἐκστομοῦ-

Ὁμοιότης τῶν ἀῤῥένων καὶ θηλέων γεννητικῶν ὀργάνων κατὰ τοὺς πρώτους τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν βαθμούς.

§. 28.

Τὰ γεννητικὰ ὄργανα τοῦ ἀνθρώπου (καὶ ὅλων τῶν ζώων) εἶναι πάντων τῶν ὀργάνων, καὶ αὐτῶν τῶν νεφρῶν καὶ τῶν ἐπινεφριδίων, τὰ ὀψιγενέστατα. Εἰς μηνιαῖα ἔμβρυα δὲν ὑπάρχει οὔτε ἴχνος γεννητικῶν ὀργάνων, ἐνῷ ὁ ἐγκέφαλος, ὁ νωτιαῖος μυελὸς, ἡ καρδία, ὁ ἐντερικὸς σωλὴν, ὁ πνεύμων, τὸ ἧπαρ κτλ. εὑρίσκονται ἤδη ἀποχρώντως ἀνεπτυγμένα. Τὰ *Βολφιανὰ σώματα* ἢ οἱ *πρωτογενεῖς νεφροὶ*, δύο εἰς τὴν πρωτίστην τοῦ ἐμβρύου ἀνάπτυξιν ἀνήκοντα ὄργανα, κατέχουσιν ἐπὶ ταύτης τῆς περιόδου τὸν ὑπόλοιπον τῆς κοιλίας τόπον, πλησίον τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Περὶ δὲ τὴν ἕκτην ἑβδομάδα, ὅτε τὰ Βολφιανὰ σώματα ἐλαττοῦνται, προφαίνονται κατὰ τὸ ἄνω καὶ ἔσω αὐτῶν χεῖλος τὰ σπερμογόνα γεννητικὰ ὄργανα, κατὰ πρῶτον ὡς δύο μικρὰ σωμάτια· πρὸς τὰ ἔξω δὲ τούτων, πέριξ ἢ ἐντὸς τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου τῶν Βολφιανῶν σωμάτων, ἀναφαίνονται βραδύτερον δύο νημάτια, τὰ ὁποῖα παχύτερα γινόμενα, καὶ τελευταῖον κοῖλα, μεταβάλλονται εἰς τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους, ἢ τοὺς ὠαγωγούς. Οὗτοι δὲ ἐκστομοῦνται πρὸς τὰ κάτω συνάμα μετὰ τῶν οὐρητήρων εἰς τὸν *οὐρογεννητικὸν κόλπον*, ὅστις περιλαμβάνων συγχρόνως τὸ ἔντερον καὶ τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους τῶν Βολφιανῶν σωμάτων, παριστᾷ κατ' ἀρχὰς τυφλὴν κοιλίαν· διότι τὸ στόμιον τοῦ ἀφεδρῶνος καταφαίνεται ὀλίγον τι ὑστερώτερον. Κατὰ μικρὸν, ἀποχωριζομένου τοῦ ἐντέρου ἐκ τοῦ οὐρογεννητικοῦ κόλπου, φύεται τὸ περίναιον· καὶ τὸ μὲν πρόσθιον μέρος τοῦ οὐρογεν-

μενοι δι' ἐκφορητικοῦ τινος, δακτύλου μῆκος ἔχοντος, πόρου εἰς τὸ στόμιον τοῦ γυναικείου κόλπου.

νητικοῦ κόλπου μεταβάλλεται εἰς τὴν κύστιν· τὸ δὲ μέσον, ἐπὶ τοῦ θήλεος γένους, εἰς τὴν μήτραν. Συγχρόνως μετὰ τῆς πρώτης ἀναπτύξεως τῶν ἐσωτερικῶν γεννητικῶν ὀργάνων ἀνυψοῦται περὶ τὴν ἕκτην ἑβδομάδα ἔμπροσθεν τοῦ λακκιδίου, τοῦ παριστῶντος τὸν ἀφεδρῶνα, μικρά τις θηλὴ, μεταβαλλομένη εἰς τὸν καυλὸν ἢ τὴν κλειτορίδα. Μετ' ὀλίγον δὲ προβαλοῦσα πολὺ εἰς τὰ πρόσω, λαμβάνει κάτωθεν αὐλακοειδῆ κοιλότητα, καὶ περὶ τὰ τέλη τοῦ δευτέρου μηνὸς ὑψοῦνται ἑκατέρωθεν τοῦ ὀργάνου τούτου δύο πτύχες, αἱ ὁποῖαι εἶναι τὰ μέλλοντα μεγάλα χείλη τοῦ γυναικείου αἰδοίου, ἢ τὸ ὄσχεον. Περὶ τὸν δεύτερον μῆνα εἶναι ἀδύνατον εἰσέτι νὰ διακρίνωμεν διαφοράν τινα μεταξὺ τῶν δύο γενῶν· ἀλλὰ περὶ τὰ μέσα τοῦ τρίτου μηνὸς ἄρχεται ἡ περὶ τὴν μορφὴν διαφορὰ αὕτη, καὶ πολὺ μετέπειτα ἡ περὶ τὸν ἱστὸν τῶν γεννητικῶν ὀργάνων· περὶ δὲ τὴν δεκάτην ἑβδομάδα παρὰ πολὺ ὁμοιάζουσιν ἔτι πρὸς ἄλληλα ἀμφότερα τὰ γένη. Οἱ μὲν ὄρχεις γίνονται στρογγυλότεροι· αἱ δὲ ᾠοθῆκαι, ἐπιμηκέστεραι· ἀμφότερα δὲ, καὶ μάλιστα αἱ τελευταῖαι, κατέρχονται πρὸς τὸν οὐρογεννητικὸν κόλπον, ὅστις τώρα μεταβάλλεται εἰς τὴν μήτραν, καὶ ἐκτείνεται κατὰ πρῶτον εἰς τὰ κέρα· ἐκ δὲ τῆς μήτρας φυόμενοι οἱ στρογγύλοι μητρικοὶ σύνδεσμοι, διήκουσι πρὸς τὸν βουβωνικὸν σωλῆνα· ὁ ᾠαγωγὸς καὶ ὁ ἐκφορητικὸς πόρος διαφέρουσι, καὶ ὁ τελευταῖος συνδέεται μετὰ τοῦ ὄρχεως διὰ τῆς ἐπιδιδυμίδος. Εἰς τὸν τέταρτον μῆνα ἡ αὖλαξ τοῦ καυλοῦ κλείεται, μεταβαλλομένη εἰς τὴν οὐρήθραν· εἰς δὲ τὴν κλειτορίδα ὑψοῦνται ἐπὶ μᾶλλον τὰ χείλη τῆς αὔλακος, καὶ μεταβάλλονται εἰς τὰ μικρὰ τοῦ αἰδοίου χείλη. Κατὰ δὲ τὴν τοῦ πέμπτου μηνὸς ἀρχὴν οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ᾠοθῆκαι εἶναι ἔτι σχεδὸν ἰσομεγέθεις· αἱ δὲ πλάγιαι πτύχες τοῦ δέρματος ἑνοῦνται τὸν πέμπτον μῆνα εἰς τὸ μέσον, ὅπου φύεται ἡ ῥαφὴ καὶ τὸ ὄσχεον· εἰς δὲ τὸ

θῆλυ ἔμβρυον τὰ μεγάλα τοῦ αἰδοίου χείλη φύονται ἐκ τῶν δερμικῶν πτυχῶν, καὶ καλύπτουσι κατὰ μικρὸν τὴν κλειτορίδα. Αἱ σπερματοθῆκαι φύονται, ὡς φαίνεται, περὶ τὸν πέμπτον μῆνα ὡς ἀναδιπλώσεις τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου. Οἱ ὄρχεις κεῖνται μέχρι τέλους τοῦ ἑβδόμου μηνὸς ἐν τῇ κοιλίᾳ, μετὰ δὲ ταῦτα διερχόμενοι διὰ τοῦ βουβωνικοῦ σωλῆνος, ἀφικνοῦνται περὶ τὸν ἔννατον μῆνα εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὀσχέου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

Φαινόμενα τῆς γονοποιΐας.

Συνάντησις τῶν σπερμάτων.

§. 29.

Εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν φαινομένων, τῶν ἀποτελούντων τὴν κυρίως γονοποιΐαν, ἀνάγκη εἶναι νὰ ἐρευνήσωμεν τὰ οὐσιώδη ζητήματα, τῶν ὁποίων ἡ λύσις θέλει μᾶς ὁδηγήσει εἰς ἀκριβεστέραν τῆς λειτουργίας ταύτης κατανόησιν. Τὸ κεφαλαιωδέστατον ζήτημα εἶναι· πρέπει αἱ γόνιμοι οὐσίαι, αἱ προαγόμεναι εἰς τὰ σπερμογόνα τῶν ἀῤῥένων καὶ θηλέων ὄργανα, νὰ ἔλθωσιν εἰς ἀληθῆ μετ᾽ ἀλλήλων ἐπαφὴν, καὶ, τούτου γινομένου, πῶς αὕτη ἐνεργεῖται; Περὶ τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος τούτου ἀπαντῶνται εἰς τὰ ἀνωτέρας φύσεως ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον ἰδιαί τινες δυσκολίαι, τὰς ὁποίας ἐὰν θέλωμεν νὰ ἐξετάσωμεν ἐν μέρει, πρέπει νὰ καταφύγωμεν εἰς ἄλλας τῶν πόῤῥωτέρω τάξεων τῆς ὀργανικῆς φύσεως εἰσαγωγικὰς παρατηρήσεις. Εἰς τὰ φυτὰ (ὅπως ἂν κατὰ τοὺς νεωτάτους χρόνους θεωρηθῇ ἡ περὶ τοῦ γένους αὐτῶν διδασκαλία) ἀπεδείχθη διὰ τῆς

ἐρεύνης τῶν νεωτέρων ὅτι γίνεται ἀκριβής τις ὑλικὴ ἐπαφὴ τῆς γύρεως μετὰ τοῦ ὠοφόρου, καὶ ὁ σχηματισμὸς τοῦ ἐμβρύου κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἐπαφῆς ταύτης. Εἰς τὰ κατώτερα ἐνσφόνδυλα ζῶα, οἷον εἰς τοὺς βατράχους καὶ τοὺς φρύνας, βλέπομεν τὰ ἄῤῥενα καθήμενα ἐν καιρῷ τῆς συνουσίας ἐπὶ τῆς ῥάχεως τῶν θηλέων, καὶ ἐξακοντίζοντα τὸ σπέρμα ἐπὶ τῶν ὠῶν, ἅμα ἐξερχομένων τούτων ἐκ τοῦ κόλπου· αὕτη ἡ γονοποιΐα διαρκεῖ ἐπὶ ὀλίγον ἢ πολὺ, ἐνίοτε ὅλας ἑβδομάδας, ἀλλὰ πάντοτε τοσοῦτον χρόνον, ἕως ἂν ἐξέλθωσι πάντα τὰ ὠά (1). Εἰς τοὺς σκελετώδεις ἰχθύας, εἰς τοὺς ὁποίους δὲν ἔχει χώραν περιβολή τις, παρετηρήθη ἀκριβῶς, ὅτι τὰ θήλεα διώκονται ὑπὸ τῶν ἀῤῥένων, στρέφουσι πρὸς ἀλλήλους τὰς κοιλίας, προστρίβουσι τοὺς δακτύλους, καὶ τὸ σπέρμα τῶν θοροφόρων ἰχθύων ἐκχεῖται εἰς τὴν στιγμὴν, καθ' ἣν οἱ θήλεις ἀποβάλλουσι τὰ ὠά αὐτῶν. Ἐκ δὲ τῶν ἀσφονδύλων ζώων ἀπαντῶμεν οὐχὶ σπανίως κοχλίας καὶ ἔντομα εἰς στενώτατον καὶ πολλὰς ὥρας διαρκοῦντα συνδυασμόν· μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν αὐτοῦ,, ἢ ἀφοῦ μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινὸς χωρίσωμεν τὰ γεννητικὰ μόρια ἀπ' ἀλλήλων, θέλομεν εὑρεῖ εἰς τὰ θήλη τὸ σπέρμα ἄφθονον, ἐντὸς ἰδιαιτέρων κύστεων ἢ δοχείων ἐναποτεθειμένον, τῶν

(1) Εἴς τινα εἴδη βατράχων τὸ ἄῤῥεν προσκαρτερεῖ εἰς τὴν περίπτυξιν πολλάκις 30 — 40 ἡμέρας, καθήμενον ἐπὶ τοῦ θήλεος, ἕως ἂν ἐξέλθωσιν ἐκ τοῦ κόλπου πάντα τὰ ὠά. Τοῦ δὲ φαιοῦ βατράχου, τοῦ ὁποίου τὰ ὠὰ ἐντὸς τετάρτου τῆς ὥρας ἀθρόα ἐξέρχονται, ὁ συνδυασμὸς εἶναι πολὺ βραχύτερος, τοῦ ἄῤῥενος ἐκκενοῦντος τὸ σπέρμα εὐθὺς μετὰ τὴν τῶν ὠῶν ἀποβολὴν, καὶ ταχέως ἀπὸ τοῦ θήλεος ἀφισταμένου. Τοῦ μάντεως ὁ συνδυασμὸς διαρκεῖ τρία περίπου ἡμερονύκτια, ἕως ἂν ἐξέλθωσι τὰ ὠά. Ὁ δὲ χρόνος τῆς ἀποβολῆς τῶν ὠῶν διαφέρει, διαρκῶν διάστημα δύο μέχρι 48 ὡρῶν, καὶ τὸ ἄῤῥεν, ὅταν ἀποκάμῃ προσμένον, ἐγκαταλείπει πολλάκις τὸ θῆλυ, πρὶν ἐξέλθωσι πάντα τὰ ὠά. Κατὰ τὴν τελευταίαν δὲ ταύτην περίστασιν μένουσι ταῦτα ἀγονοποίητα.

ὁποίων ὁ ἐκφορητικὸς πόρος κεῖται οὕτω πως, ὥστε ἐξ ἀνάγκης πρέπει τὰ ὠὰ ἐξερχόμενα ἐκ τῶν ὠαγωγῶν, νὰ παρολισθήσωσιν εἰς αὐτό. Τὰ παραδείγματα δὲ ταῦτα, τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ φέρωμεν πλειότερα, λαμβάνοντες αὐτὰ ἐκ διαφόρων μερῶν τῆς ὀργανικῆς φύσεως, ἀποδεικνύουσιν, ὅτι ἐν τῇ γονοποιΐᾳ, ὑπὸ διαφόρους περιστάσεις, ἐπὶ πραγματικῆς συνουσίας ἢ μὴ, τὸ σπέρμα καὶ τὰ ὠὰ ἔρχονται εἰς ἀμοιβαίαν ἐπαφήν.

§. 30.

Ἀσυγκρίτως δυσκολωτέρα εἶναι ἡ ἀπόδειξις, ὅτι εἰς τὰ ἀνώτερα ἐνσφόνδυλα ζῶα γίνεται παραδοχὴ τοῦ σπέρματος ἐντὸς τῶν ἐσωτερικῶν γυναικείων ὀργάνων. Τῶν ἀρχαιοτέρων αἱ παρατηρήσεις περὶ ἀνακαλυφθέντος σπέρματος ἐν τῇ μήτρᾳ ἀνθρωπίνων πτωμάτων, εἶναι ἀβέβαιοι, ὡς παραμεληθέντος τοῦ μόνου διαγνωστικοῦ τοῦ σπέρματος μέσου, τῆς διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐρεύνης. Τοὐναντίον, δι' ἀμέσων ἐπὶ τῶν πτηνῶν καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων πειραμάτων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν τὴν, μετὰ τὴν συνουσίαν, ὕπαρξιν τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων εἰς τὰ ἔνδον τῶν θηλέων γεννητικῶν ὀργάνων. Τινὲς τῶν ἀρχαίων φυσιολόγων, συμφώνους εἰς τοῦτο ἔχοντες καὶ τοὺς νεωτέρους, εὗρον, φέρ' εἰπεῖν, εἰς κύνας καὶ κονίκλους, πολλὰς μάλιστα ἡμέρας μετὰ τὴν συνουσίαν, ζῶντα τὰ σπερματικὰ ζωΰφια βαθμηδὸν κατὰ πρῶτον ἐν τῷ κόλπῳ, καὶ ἔπειτα ἐν τῇ μήτρᾳ, μέχρι τῆς ἀρχῆς τῶν ὠαγωγῶν (1).

(1) Εἰς τὰ συγγράμματα τοῦ Λεβεγχοικίου ὑπάρχουσι περὶ τούτου πολλοῦ λόγου ἄξιαι παρατηρήσεις. Εἰς κύνας τινὰς, ἀλλεπαλλήλως συνουσιασθέντας, καὶ τὸν τελευταῖον συνδυασμὸν μίαν ἢ δύο ἡμέρας μετὰ τὸν πρῶτον τελέσαντας, παρετήρησεν ἄπειρα σπερματικὰ ζωΰφια εἰς ἅπασαν τὴν μήτραν, καὶ κατ' ἀμφότερα μάλιστα τὰ κέρα μέχρι τῶν ὠαγωγῶν.

Καὶ τῷόντι συμβαίνει τοῦτο οὐχὶ μόνον εἰς τὰ εἰρημένα ζῶα, ἀλλὰ καὶ ὅταν ἐξετάζωμεν ἀρτισφαγῆ ἄλλα, συνεχῶς συνουσιαζόμενα· οὕτως εὑρίσκομεν πολλάκις εἰς μῦς καὶ ἐλειοὺς ἄφθονα τὰ διὰ τὴν ἰδιαιτέραν αὐτῶν μορφὴν εὔδηλα σπερματικὰ ζωΰφια μέχρι τῶν κεράτων τῆς μήτρας, καὶ μεταξὺ αὐτῶν προσέτι τῶν ὠῶν, τῶν εἰσελθόντων εἰς αὐτά. Καὶ ἐπὶ τῶν πτηνῶν ἀπαντᾶται τοῦτο συχνόν· ἀλλὰ συνήθως εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐξιχνιασθῶσι τὰ σπερματικὰ ζωΰφια μέχρι τῶν ὠοθηκῶν, ἂν καὶ ἔχομεν περὶ τούτου ἀναντιῤῥήτους τῶν νεωτέρων παρατηρήσεις, καθ' ἃς τὰ σπερματικὰ ζωΰφια, οἷον εἰς τοὺς κύνας, ἔφθασαν μέχρι τῶν θυλάκων, οἵτινες, ὡς παρεκτάσεις τῶν ὠαγωγῶν, περιβάλλουσι τὰς ὠοθήκας (1).

Ὁ Πρεβόστιος καὶ Δυμᾶς, ἀνοίξαντες θήλεις κύνας καὶ κονίκλους, εἴκοσι τέσσαρας ὥρας μετὰ τὴν συνουσίαν, εὗρον τὰ σπερματικὰ ζωΰφια πολλὰ, καὶ ζωηρῶς κινούμενα ἐν τοῖς κέρασι τῆς μήτρας, ἀλλ' οὐχὶ πλέον καὶ ἐν τῷ κόλπῳ· ἐν δὲ τῇ περὶ τὴν ὠοθήκην κάλυκι παρετήρησαν ἐνίοτε ὑγρόν τι ὀῤῥῶδες καὶ διαυγὲς, οὐχὶ δὲ καὶ σπερματικὰ ζωΰφια. Τρεῖς ἢ τέσσαρας ἡμέρας μετὰ τὴν συνουσίαν οἱ μὲν ὠαγωγοὶ περιεῖχον ἐνίοτε ὀλίγα τινὰ σπερματικὰ ζωΰφια· τὰ δὲ κέρα τῆς μήτρας, εἰσέτι πολλὰ καὶ ζωηρότατα· ἐν δὲ τῷ περὶ τὰς ὠοθήκας ὑγρῷ οὐδέποτε ἠδυνήθησαν ν' ἀπαντήσωσι τοιαῦτα. Μέχρι δὲ τῆς ἕκτης καὶ ἑβδόμης ἡμέρας εὗρον σπερματικὰ ζωΰφια εἰς τὰ κέρα, ἀλλ' ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν ἐφαίνετο ἠλαττωμένος ἱκανῶς· εἰς δὲ τοὺς ὠαγωγοὺς παντάπασι δὲν ὑπῆρχον. Ann. des scienc. natur. Tome III. p. 119—122.

1) Περὶ τούτου ὁ ἐν Ἑϊδελβέργῃ Βισχόφιος ἔγραψε πρὸς τὸν Βαγνέριον τὰ ἑξῆς· «Ἐπείσθην βεβαίως, ὅτι τὸ σπέρμα ἀφικνεῖται μετὰ τὴν συνουσίαν μέχρι τῆς ὠοθήκης. Εὑρὼν πολλάκις σπερματικὰ ζωΰφια μετὰ τὴν συνουσίαν ἐν τῷ κόλπῳ, μάλιστα δὲ πολλὰ, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ζῶντα εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς τῶν κυνῶν, ἐπέτυχησα τελευταῖον νὰ ἐξετάσω κύνα τινὰ, συνουσιασθεῖσαν τὸ πρῶτον μὲν περὶ τὴν 7 ὥραν τῆς 21 Ἰουνίου 1838· τὸ δὲ δεύτερον, τὴν 2 ὥραν μετὰ μεσημβρίαν τῆς ἐπομένης ἡμέρας. Ἡμίσειαν δὲ ὥραν ὕστερον ἀπὸ τῆς δευτέρας συνου-

§. 31.

Ὅτι τὰ ὠὰ, διὰ νὰ γονοποιηθῶσι, πρέπει νὰ ἔλθωσιν εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μετὰ τοῦ σπέρματος, ἀπόδειξις εἶναι τὰ τῆς τεχνητῆς γονοποιΐας πειράματα, τὰ ὁποῖα μετὰ πολλῆς προσοχῆς καὶ προσκαρτερήσεως ἐπεχείρησαν φυσιολόγοι τινὲς κατὰ τὴν παρελθοῦσαν ἑκατονταετηρίδα, ἐπικυρωθέντα ὕστερον καὶ ὑπὸ τῶν νεωτέρων. Περὶ τῶν φυτῶν ὑπάρχει ἀπὸ πολλοῦ ἐξ ἀρχαίων πειραμάτων ἀποδεδειγμένον, ὅτι, μεταφερομένης τῆς γύρεως ἐκ τῆς ἀνθήλης εἰς τὸ στίγμα, εὐκόλως δύναται νὰ γείνῃ τεχνητὴ γονοποιΐα εἰς δικλινῆ φυτά. Ὡσαύτως εὔκολον εἶναι καὶ ὠὰ βατράχων, φρυνῶν, σαλαμάνδρων καὶ διαφόρων ἰχθύων νὰ γονοποιηθῶσι τεχνητῶς, ἀλειφόμενα μετὰ σπέρματος· καὶ περὶ αὐτῶν τῶν μαστοφόρων ζώων διϊσχυρίζονται πολ-

σίας ἐξετάσας, παρετήρησα τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ζῶντα καὶ ζωηρῶς κινούμενα ἐν τῷ κόλπῳ, ἐν τῇ μήτρᾳ, καθ' ὅλους τοὺς ὠαγωγοὺς, καὶ μεταξὺ τῶν κροσσῶν αὐτῶν, τελευταῖον δὲ ἐπὶ τῆς θήκης, τῆς ὑπὸ τοῦ περιτοναίου περὶ τὴν ὠοθήκην ἐσχηματισμένης, καὶ ἐπὶ τῆς ὠοθήκης αὐτῆς. Οὐδεμία περὶ τούτου ἀμφιβολία ἦτο δυνατὸν νὰ ὑπάρχῃ. Τὸ ἕτερον κέρας διαφυλάττω ἐν οἰνοπνεύματι, ὥστε δὲν εἶναι ἀπίθανον νὰ διακρίνω καὶ ἐνταῦθα σπερματικὰ ζωΰφια ». Παρατήρησιν, ἐπικυροῦσαν κατὰ πάντα τὰ ἀνωτέρω, ἀναφέρει ὁ Βαγνέριος. Κύων τις ὀκτάκις γεννήσασα, καὶ κυνῶσα τὸν δεκέμβριον τοῦ 1838, συνουσιάσθη τὴν ά δεκεμβρίου περὶ τὴν πρώτην ὥραν μετὰ μεσημβρίαν, καὶ μετὰ τὴν δώδεκα πρῶτα λεπτὰ διαρκέσασαν συνουσιαστικὴν πρᾶξιν ἐνεκλείσθη· μετὰ δὲ παρέλευσιν 48 ὡρῶν ἐφονεύθη. Ὁ κόλπος ἦτον αἱματηρὸς, ἀλλὰ ξηρός· μεταξὺ τῶν μεγάλων ἐπιθηλιωδῶν πετάλων ἔκειντο πανταχοῦ σπερματικὰ ζωΰφια, τὰ ὁποῖα ὅμως ἦσαν πάντα νεκρά· ἐν τῇ μήτρᾳ ἦταν ζῶντα, καὶ πλειότερα. Ὁ ἀριθμὸς καὶ ἡ εὐκινησία αὐτῶν ηὔξησαν μεγάλως εἰς τὰ κέρα τῆς μήτρας καὶ τοὺς ὠαγωγούς· ἐν δὲ τῷ κατὰ τὴν κοιλίαν ἄκρῳ τῶν ὠαγωγῶν ὑπῆρχον πολυπληθέστατα, καὶ μεταξὺ τῶν κροσσῶν, ἀμέσως περὶ τὴν ὠοθήκην, ζωηρότατα.

λοὶ, ὅτι παρεγχύσαντες εἰς αὐτὰ διὰ τεχνητῶν μέσων σπέρμα, προήγαγον ἀληθῆ γονοποιΐαν (1).

§. 32.

Αὐτὸ τοῦτο ἀποδεικνύουσι τὰ ἀντίθετα πειράματα, διὰ τῶν ὁποίων ἐμποδίζομεν τὴν τοῦ ἄῤῥενος σπέρματος ἄφιξιν εἰς τὰ ὠὰ, ἥτις εἶναι τὸ ἀναγκαῖον συστατικὸν τῆς ὑλικῆς ἐπαφῆς· οὕτω τῶν βατράχων καὶ τῶν ἰχθύων τὰ ὠὰ δὲν ἀναπτύσσονται κατὰ τὸν εἰρημένον τρόπον (2). Τὰ δὲ πτηνὰ, μὴ γενομένης γονίμου συνουσίας, συνήθως δὲν γεννῶσι διόλου ὠά· ἐνίοτε ὅμως εἰς τὰ κατοικίδια πτηνὰ συμβαίνει νὰ γεννῶσιν ὠὰ τὰ θήλεα ἄνευ συνουσίας· ἀλλὰ ταῦτα δὲν εἶναι ἐπιδεκτικὰ

(1) Ὁ Σπολλανσάνης παραλαβὼν σπέρμα κυνὸς, ἐνέχυσεν αὐτὸ διὰ κλυστῆρος εἰς τὴν μήτραν κυνὸς, ἐγκεκλεισμένης οὔσης δέκα τρεῖς ἡμέρας πρὸ τῶν πρώτων τοῦ κυνᾷν σημείων· τὸ δὲ πείραμα ἔγεινε τὴν εἰκοστὴν ἡμέραν, καθ' ἣν τὸ ζῶον ἦτο θερμότατον. Δύο ἡμέρας μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἡ κύων ἔπαυσε τοῦ κυνᾷν· μετὰ εἴκοσιν ἡμέρας ἡ κοιλία αὐτῆς ἐξωγκώθη, καὶ τὴν ξθ' ἡμέραν μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἐγέννησε τρία κυνάρια, δύο ἄῤῥενα καὶ ἓν θῆλυ, τὰ ὁποῖα ζωηρὰ ὄντα, ὡμοίαζον πολὺ οὐχὶ μόνον τὴν μητέρα, ἀλλὰ καὶ τὸν κύνα, παρὰ τοῦ ὁποίου ἐλήφθη τὸ σπέρμα.—Ὁ ἐν Πίσῃ καθηγητὴς Ῥόσσιος ἐπανέλαβεν ἐπιτυχῶς, ὡς λέγει, τὸ αὐτὸ πείραμα.—Ὁ Ῥουσκόνης ἐγονοποίησε τεχνητῶς ὠὰ κυπρίνων· θλίψας κατὰ τὸν χρόνον τοῦ τόκου τὴν κοιλίαν τῶν θηλέων, παρέλαβε τὰ ἐκ τοῦ δακτυλίου ἐξερχόμενα ὠὰ εἰς ἀγγεῖον πλῆρες ὕδατος, ἔπειτα ἐνέχυσεν ἐξ ἀῤῥένων κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον σταγόνας τινὰς σπέρματος, τὸ ὁποῖον διαλυθὲν ἐν τῷ ὕδατι, ἐγονοποίησεν ἀληθῶς τὰ ὠά.

(2) Καὶ τὰ περὶ τούτου πειράματα τοῦ Σπαλλανσάνου εἶναι ἀξιολογώτατα. Ἐνδύσας τοὺς ἄῤῥενας βατράχους κηρωτὰς ἀναξυρίδας, ἀφῆκεν αὐτοὺς νὰ συνουσιασθῶσιν· ἀλλ' ἐκ τῶν ὠῶν οὐδὲν ἀνεπτύχθη· τὸ δὲ σπέρμα εὑρέθη ἔπειτα εἰς μικρὰς σταγόνας ἐντὸς τῶν ἀναξυρίδων.

ἐπωάσεως, ἀλλ' ἀγονοποίητα, ὅθεν καὶ ὑπηνέμια ἢ ἀνεμιαῖα καλοῦνται (1).

§. 33.

Ἐξεύρομεν, ὅτι εἰς τὰ κατώτερα ἐνσφόνδυλα ζῶα συμβαίνει ἐκβολὴ τῶν ὠῶν ἐκ τοῦ θήλεος, πρὶν ταῦτα γονοποιηθῶσι, καὶ ἑπομένως ἡ ἐκ τῆς πρώτης θέσεως ἀπόσπασις αὐτῶν δὲν συνέχεται ἀμέσως μετὰ τῆς γονοποιΐας· ὥστε ἡ ἀπόσπασις τῶν ὠῶν εἶναι παρ' αὐτοῖς μᾶλλον ἀποτέλεσμα τοῦ κατὰ τὴν συνουσίαν ἐρεθισμοῦ. Ἀλλ' εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον φαίνεται τοὐναντίον, ὅτι συνήθως δὲν ἀποσπῶνται ὠὰ ἐκ τῶν Γρααφιανῶν κυστιδίων, ἐὰν μὴ συμβῇ γονοποιΐα. Ἐντεῦθεν ἄρα ἀπίθανος νομίζεται ἡ γνώμη, ὅτι καὶ ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς γονοποιΐας τὸ ὠὸν ἔρχεται μετὰ τοῦ σπέρματος εἰς συνάντησιν. Οἱ δὲ λόγοι, οἱ ὑποστηρίζοντες τὴν ἐν τῇ ὠοθήκῃ γονοποιΐαν τοῦ ὠοῦ εἶναι· α΄) Ἡ βεβαία παρατήρησις, ὅτι τὸ σπέρμα εἰσβάλλει μέχρι τῆς ὠοθήκης. β΄) Ὅτι τὰ ὠὰ τῶν πτηνῶν, καὶ προσέτι τῶν μαστοφόρων ζώων, ἐν μέρει μόνον ἀλληλοδιαδόχως ὡριμάζουσι, ἀποσπώμενα ἐκ τῆς ὠοθήκης· τὰ δὲ γονοποιηθέντα, ἐπίσης καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων, κατὰ τὰ διάφορα γένη, εἰσέρχονται πολλάκις εἰς τὴν μήτραν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πολὺν χρόνον μετὰ τὴν τελευταίαν συνουσίαν, ὅπου τοσοῦτον μακρὰ διατριβὴ τοῦ σπέρματος ἐν τῇ μήτρᾳ εἶναι ἀπίθανος (2). γ΄) Αἱ παρατηρηθεῖσαι ἐνίοτε κυο-

(1) Ἐκ τῶν πτηνῶν τὰ πλεῖστα τίκτουσιν ἀληθῶς ὠὰ μόνον, ὅταν ταῦτα γονοποιηθῶσιν. Ἐπὶ λίαν γονίμων πτηνῶν ἀποσπῶνται ἀφ' ἑαυτῶν οἱ κρόκοι, καὶ γνωστὸν εἶναι, ὅτι αἱ ὄρνιθες, αἱ γονιμώταται ἐν τοῖς πτηνοῖς, τίκτουσιν ὠὰ, καὶ ἐὰν κρατῶνται μακρὰν τοῦ ἀλέκτορος, καίτοι ὀλίγον βραδύτερον, ἢ ὅταν γονοποιηθῶσιν.

(2) Ἐπὶ κονίκλων εὑρίσκομεν τῷ ὄντι, μετὰ γόνιμόν τινα συνουσίαν,

φορίαι εἰς ἀνθρώπους καὶ ζῶα ἐκτὸς τῆς μήτρας, μάλιστα αἱ κυοφορίαι εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς καὶ τὴν κοιλίαν, μαρτυροῦσι τὴν γενομένην γονοποιΐαν τῶν ὠῶν ἐν τῇ ὠοθήκῃ· ὅπου εἰς τὰς ῥηθείσας περιστάσεις ἀναπτύσσονται ἐνίοτε τὰ ὠὰ μέχρι τελείας ὡριμότητος, καὶ περιέχουσιν ἐντελῶς μεμορφωμένα ἔμβρυα. δ) Ἄμεσα πειράματα, τὰ ὁποῖα ὅμως δὲν ἔχουσιν ἀπόλυτον κῦρος· οὕτως, ἐὰν εἰς ζῶα ἐπιδέσωμεν ἢ διακόψωμεν μετὰ τὴν συνουσίαν τοὺς ὠαγωγοὺς, πρὶν δυνηθῇ τὸ σπέρμα νὰ εἰσχωρήσῃ, κατὰ τὰς συνήθεις παρατηρήσεις, μέχρι τῆς ὠοθήκης, δὲν συμβαίνει γονοποιΐα ἢ ἀνάπτυξις ὠῶν, διότι ἐμποδίζει αὐτὴν μεταγενεστέρα διατομὴ, 2—3 ἡμέρας μετὰ τὴν συνουσίαν (1).

ἤδη τὴν τρίτην ἡμέραν ὠὰ ἐν τοῖς κέρασι τῆς μήτρας· εἰς δὲ τὸν κύνα, ἴσως δὲ καὶ τὸν ἄνθρωπον, δὲν συμβαίνει τοῦτο πρὸ τῆς ὀγδόης ἡμέρας. Πολὺ περίεργον εἶναι ἐπὶ τῶν δορκάδων· ὁ ἵμερος καὶ ἡ συνουσία συμβαίνουσιν εἰς ταύτας τὸν αὔγουστον καὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ σεπτεμβρίου· τὰ δὲ ἀποτελέσματα τῆς γονοποιΐας ἀναφαίνονται περὶ τὰ τέλη τοῦ δεκεμβρίου· τότε νέον σφρῖγος, περιβολὴ τῆς ὠοθήκης ὑπὸ τοῦ ὠαγωγοῦ, καὶ ἐξόγκωσις τῶν Γραafιανῶν κυστιδίων. Περὶ δὲ τὰς ἀρχὰς τοῦ ἰανουαρίου εὑρίσκομεν τὰ πρῶτα μικρότατα ἔμβρυα εἰς τὰ κέρα τῆς μήτρας.

(1) Τὰ πειράματα τοῦ Ἀϊγχτῶνος εἰς κονίκλους εἶναι σπουδαιότατα· ἡ διατομὴ τοῦ ἑτέρου ὠαγωγοῦ, γενομένη $1\frac{1}{2}$—4 ὥρας μετὰ τὴν συνουσίαν, ἐμπόδισε τὴν τοῦ κυστιδίου διάσπασιν κατ' ἀμφότερα τὰ μέρη· γενομένης δὲ τῆς ἐγχειρήσεως 6—48 ὥρας μετὰ τὴν συνουσίαν, ἐπὶ μὲν τοῦ βεβλαμμένου μέρους συνέβη διάσπασις ὀλίγων τινῶν κυστιδίων, οὐχὶ δὲ ἀνάπτυξις ὠοῦ· ἐπὶ δὲ τοῦ σῴου, τελεία κυοφορία· ἡ δὲ 60 ὥρας μετὰ τὴν συνουσίαν διατομὴ δὲν περιέστελλε τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἐμβρύου εἰς οὐδέτερον τῶν μερῶν· γενομένης ὅμως συνουσίας μετὰ τὴν διατομὴν καὶ σύμφυσιν τοῦ ὠαγωγοῦ, ἐπὶ μὲν τούτου τοῦ μέρους εὕρισκεν ὁ Ἀϊγχτῶν διεσπασμένον κυστίδιον τῆς ὠοθήκης, οὐχὶ δὲ καὶ ὠὸν ἀνεπτυγμένον· ἐπὶ δὲ τοῦ μὴ βεβλαμμένου μέρους, τελείαν κυοφορίαν.

§. 34.

Πρὸς γόνιμον τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων συνουσίαν δὲν εἶναι ἀπολύτως ἀναγκαῖον νὰ εἰσέλθωσι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ ὄργανα ἐντελῶς εἰς τὰ θήλη, ἂν καὶ ἡ παντελὴς εἰσχώρησις αὐτῶν εὐκολύνει τὴν γονιμότητα· ἀλλ' ἀρκεῖ νὰ ἐξακοντισθῇ τὸ σπέρμα οὕτως εἰς τὸν γυναικεῖον κόλπον, ὥστε νὰ ὑπάρχῃ ἡ πιθανότης περὶ τῆς ἀφίξεως αὐτοῦ μέχρι τοῦ στομίου τῆς μήτρας· τὸ ὁποῖον δύναται νὰ γείνῃ καὶ ἄνευ βλάβης τοῦ παρθενικοῦ ὑμένος, διὰ τοῦ στομίου αὐτοῦ. Ἡ δὲ προχώρησις τοῦ σπέρματος εἰς τὴν μήτραν καὶ τοὺς ὠαγωγοὺς δυνατὸν νὰ γείνῃ τὸ μὲν διὰ τῶν βλεφαρικῶν κινήσεων, τῶν ἀρχομένων ἀπὸ τοῦ στομίου τῆς μήτρας· τὸ δὲ, διὰ τῶν συστολῶν τῶν ὠαγωγῶν, καὶ ἐν μέρει διὰ τῆς αὐτομάτου κινήσεως τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων. Εἰς ποῖον δὲ πάντων τούτων πρέπει ν' ἀποδοθῇ ἡ κυριωτέρα ἐνέργεια, μένει μέχρι τοῦ παρόντος ἀόριστον. Εἰς τὸν ἄνθρωπον ὅμως παρετηρήθη ἐνίοτε, ὅτι καὶ ἄνευ ἀληθοῦς εἰσόδου τοῦ μέλους συνέβη γόνιμος συνουσία· ἄνδρες, δύσμορφα ἔχοντες γεννητικὰ ὄργανα, ὑποσπαδιαῖοι, ἐπισπαδιαῖοι, ἢ ἄνδρες, τῶν ὁποίων ὁ καυλὸς ἦτον ἐν μέρει ἠκρωτηριασμένος, καὶ διὰ τοῦτο ἀτελέστατα δυνάμενοι νὰ συνουσιασθῶσιν, ἀπέδειξαν ὅμως τὴν γονιμότητα αὐτῶν (1). Τοὐναντίον δὲ παντάπασιν ἀπίθανοι, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μὴ βεβαίως ἀποδειχθεῖσαι περιπτώσεις εἶναι αἱ, περὶ τῶν ὁποίων λέγουσιν, ὅτι ἐπὶ ἀτελοῦς συνουσίας, ἢ ἀποπείρας αὐτῆς μόνον γενομένης, συνέβη τῳόντι γονοποιΐα, ἐνῷ καὶ ἐντελὴς τοῦ κόλπου σύμφυσις ὑπῆρχε, καὶ ὁ παρθενικὸς ὑμὴν ἐντελῶς ἦτον ἀδιάτρητος, ἢ ὑγράνθη μόνον ἡ κοιλία, ὁ χιτὼν, κτλ.

(1) Ὁ Βουρδάχιος ἀναφέρει παραδείγματα δυσμορφίας τῶν γονέων, διαδοθείσης καὶ εἰς τὰ τέκνα αὐτῶν.

§. 35.

Ἀνάγκη νὰ μάθωμεν τὰς ἀκριβεστέρας συνθήκας τῆς γονοποιΐας κατὰ τὸν περὶ τὸ ποσὸν καὶ ποιὸν λόγον τοῦ σπέρματος πρὸς τὸ ὠὸν, καὶ τὴν ἐπ᾿ ἄλληλα ἀμφοτέρων ἐπίδρασιν. Αἱ κυριώτεραι συνθῆκαι εἶναι· α´) Τὰ στοιχεῖα τοῦ ὠοῦ νὰ ἦναι ὁπωσοῦν ὥριμα, καὶ μάλιστα, καθὼς φαίνεται, ὁ κρόκος· ὅςτις ὅμως δὲν ἀπαιτεῖται πάντοτε ἐξ ἀνάγκης νὰ ἦναι ἐντελῶς ὥριμος. Εἰς τὰ πτηνὰ, φέρ᾿ εἰπεῖν, γονοποιοῦνται συγχρόνως πολλοὶ κρόκοι, καὶ βαθμηδὸν ὡριμάζουσι· πλειότεροι ὅμως πάλιν διαμένουσιν ἄγονοι, καὶ δὲν ἀναπτύσσονται. Εἰς δὲ τὰ ἔμβρυα καὶ τοὺς ἰχθύας μόνον ἐντελῶς ὥριμα ὠὰ καὶ ἐκ τῆς ὠοθήκης ἀποκεχωρισμένα δύνανται τεχνητῶς νὰ γονοποιηθῶσι, καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα κυρίως διασπῶνται τὰ μέγιστα, καὶ, ὡς φαίνεται, τὰ ὡριμώτατα κυστίδια. β´) Τὸ σπέρμα πρέπει, ὅσον τὸ δυνατὸν, νὰ ἦναι πρόσφατον, διὰ νὰ γονοποιήσῃ· τοῦτο δὲ εἰς διάφορα ζῶα εἶναι διάφορον. Εἰς βατράχους καὶ ἰχθύας γονιμότητα ἔχει εἰσέτι τὸ σπέρμα, τὸ ληφθὲν ἐκ ζώων, ἀπὸ πολλῶν ἤδη ὡρῶν θανατωθέντων, ὅπου πιθανὸν φαίνεται, ὅτι ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ διαρκεῖ, ἐνόσῳ καὶ ἡ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων ζωτικότης· ταῦτα δ᾿ εὑρίσκονται ἐπὶ τῶν μαστοφόρων κινούμενα πολλὰς ἔτι ἡμέρας ἐν τῇ βλέννῃ τῆς μήτρας καὶ τῶν ὠαγωγῶν αὐτῶν, ἐνῷ ἔξω ὄντα, ἀποθνήσκουσι πολὺ πρότερον. γ´) Τὸ ποσὸν τοῦ σπέρματος ἔχει μικρὰν ἐπιῤῥοὴν εἰς τὴν γόνιμον αὐτοῦ δύναμιν· διότι μικρὰ ποσότης ἀρκεῖ νὰ γονοποιήσῃ εἰς τὰ κατώτερα ζῶα μέγαν ἀριθμὸν ὠῶν, εἰς δὲ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα παρασκευάζεται μεγάλη ποσότης, τῆς ὁποίας μέγα μὲν μέρος ἀποῤῥέει πάλιν, ἱκανώτερον δὲ μένει ἐν τῇ μήτρᾳ, καὶ μικρὰ ποσότης ἔρχεται εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν

μετὰ τῆς ὠοθήκης. δ΄) Σπερματικὰ ζωΰφια πρέπει πάντοτε νὰ περιέχῃ τὸ σπέρμα, τὸ ἐπιτήδειον εἰς γονοποιΐαν· καὶ περιέχει δὲ τοιαῦτα καὶ τὸ ἐλάχιστον αὐτοῦ ποσὸν, καὶ σταγὼν δηλονότι, μόλις διὰ γυμνῶν ὀφθαλμῶν ὁρατή· ὅθεν τὰ περιβόητα πειράματα, διὰ τῶν ὁποίων ἐγονοποίησε δῆθεν τὸ σπέρμα, τὸ ἀπαλλαχθὲν τεχνητῶς ἀπὸ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων, στηρίζονται πάντως εἰς ἀπάτην τινά· διότι ἀποροῦμεν μέσου, διὰ τοῦ ὁποίου δυνάμεθα νὰ χωρίσωμεν τὰ σπερματικὰ ζωΰφια ἀπὸ τοῦ σπερματικοῦ ὑγροῦ. έ) Οὐδεμία ἀνάλογος σχέσις ὑπάρχει πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ σπέρματος καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν γονοποιηθέντων ὠῶν (1).

§. 36.

Ἡ ὑλικὴ σχέσις τοῦ σπέρματος πρὸς τὸ ὠὸν μετὰ τὴν γο-

(1) Καὶ τὰ ἐν τῷ παραγράφῳ τούτῳ ἀναφερόμενα μεγάλως διεσάφησαν τὰ πειράματα τοῦ Σπαλλανζάνου. Τὸ σπέρμα τῶν βατράχων, χελωνῶν, καὶ τῶν τοιούτων, ἐνεργεῖ ἔτι ἓξ ἢ ὀκτὼ ἡμέρας μετὰ θάνατον. Συγκέρασις μετὰ ὕδατος, χολῆς, σιέλου, οὔρου καὶ ὄξους ἐν μικρᾷ ποσότητι δὲν ἐξαλείφει τὴν γονοποιητικὴν δύναμιν. Ὁ Ῥουσκόνης ἐγονοποίησε τὰ ὠὰ διὰ σπέρματος, τὸ ὁποῖον ἔλαβεν ἐκ τῶν ὄρχεων βατράχων, ἐκδεδαρμένων ὄντων καὶ πωλουμένων ἐν τῇ ἀγορᾷ· καὶ ὁ Ἰακώβιος ἐγονοποίησε διὰ σπέρματος κυπρίνου, ἀπὸ τεσσάρων ἤδη ἡμερῶν νεκροῦ. Ἡ θερμοκρασία ἐπενεργεῖ· διότι ἡ γονοποιητικὴ δύναμις διαρκεῖ ἐπὶ ὑποψύχρου ὥρας πλειότερον χρόνον. Τὰ ὠὰ τῶν βατράχων ἀνεπτύσσοντο κάλλιστα, ὅτε ὁ Σπαλλανζάνης διέλυε τρεῖς κόκκους σπέρματος εἰς δέκα ὀκτὼ οὐγκίας ὕδατος, καὶ δι' αὐτοῦ ἔκαμνε πειράματα· δύο λίτραι ὕδατος ἐπροξένησαν ἐπαισθητὴν ἐλάττωσιν τῆς γονοποιητικῆς δυνάμεως· τρεῖς δὲ καὶ τέσσαρες, ἔτι μᾶλλον· ἀλλὰ καὶ ἐπὶ εἴκοσι δύο λιτρῶν ὕδατος εἰς τρεῖς κόκκους σπέρματος ἐγονοποιοῦντο εἰσέτι ὠά τινα. Ἡ γονοποιητικὴ δύναμις ὑπῆρχεν κατὰ πάντα ἡ αὐτὴ, εἴτε ἐνεβάπτοντο τὰ ὠὰ ἐν τῷ σπέρματι ἐπὶ μακρότερον ἢ βραχύτερον χρόνον, εἴτε ἐτίθετο τὸ ὠὸν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἄκρου τινὸς βελόνης, ἐν τῷ σπέρματι καθυγρανθέντος.

νοποιΐαν εἶναι σχεδὸν ἀδύνατον ν' ἀποδειχθῇ, καὶ ἀνυπόστατοι ἐξελέγχονται τῶν ἀρχαιοτέρων καὶ νεωτέρων φυσιολόγων αἱ ὑποθέσεις, ὅτι τὰ σπερματικὰ ζωΰφια εἰσέρχονται εἰς τὸ ᾠὸν αὐτὸ, καὶ σχηματίζουσιν ἐν αὐτῷ τὰ ἔμβρυα, ἢ τοὐλάχιστον τὸ νευρικὸν σύστημα αὐτῶν· διότι διὰ τῶν καλλίστων μικροσκοπίων δὲν δυνάμεθα ν' ἀνακαλύψωμεν σπερματικὰ ζωΰφια εἰς τὸν κρόκον, τὸ βλαστικὸν στρῶμα, κτλ., καὶ προσέτι εἶναι ἀκατανόητον, πῶς μέλλουσι νὰ διέλθωσι ταῦτα διὰ τοῦ κροκικοῦ ὑμένος· ἐν τῇ περιφερείᾳ ὅμως τοῦ κρόκου συμβαίνει ν' ἀνακαλύψωμεν αὐτὰ, καὶ ἀφοῦ ἀποβιώσωσιν. Ὅτι δὲ τὸ ὑγρὸν τοῦ σπέρματος εἶναι δυνατὸν νὰ προχωρήσῃ μέχρι τοῦ βλαστικοῦ στρώματος, δὲν διαφιλονεικεῖται μὲν, ἀλλ' οὐδὲ ἀποδεικνύεται διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ἡ δὲ γνώμη, ὅτι ὁ κρόκος, φέρ' εἰπεῖν, τῶν βατράχων, σχηματίζει ἰδίας τινὰς αὔλακας, ὥστε δι' αὐτῶν νὰ εὐκολύνῃ τὴν εἴσοδον τοῦ σπέρματος, καὶ τὴν ἐνέργειαν αὐτοῦ ἐπὶ πάντα τὰ μέρη τοῦ κρόκου, εἶναι ἀπίθανος· διότι τὰ φαινόμενα ταῦτα θεωροῦνται μᾶλλον ἀποτέλεσμα τῆς γονοποιΐας.

Παρεπόμενα φαινόμενα.

§. 37.

Πλὴν τῶν οὐσιωδῶν φαινομένων, τῶν ὑπαγομένων ἐξ ἀνάγκης εἰς τὴν γονοποιΐαν, ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα πολλὰ παρεπόμενα, οἷον ἀντανακλάσεις εἰς ἄλλα ὀργανικὰ συστήματα, τὰ ὁποῖα εἰς τὴν γέννησιν θεωροῦνται δευτέρου λόγου ἄξια. Εἰς ταῦτα ἀνήκουσι τὰ φαινόμενα, τὰ στηριζόμενα εἰς ἐνέργειάν τινα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, καὶ ἐξαιρέτως κατὰ τὴν συνουσίαν αὐτὴν παρατηρούμενα. Τούτων δὲ ἡ γνῶσις εἶναι τοσοῦτον μᾶλλον σπουδαία, καθ' ὅσον ἔχουσιν ἐπιρροὴν ἐπὶ τὴν φυσικὴν τῶν σπερμάτων συνάντησιν, τὴν ἐξακόντισιν τοῦ

σπέρματος, καὶ τὴν ἀπόσπασιν τῶν ὠῶν. Ἐπὶ τῆς συνουσίας τὰ τῆς ἀφῆς νεῦρα ἐνεργοῦσι σχεδὸν ζωηρότατα. Ἐπέρχεται μεγάλη, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον, ἡδονῆς αἴσθησις, αὐξανομένη, ὅσον μεγαλειτέρα εἶναι ἡ ἐπαφὴ τῶν γεννητικῶν ὀργάνων, καὶ φθάνουσα ἐν καιρῷ τοῦ σπερματισμοῦ εἰς τὸν ὑπέρτατον βαθμόν· πολλάκις μάλιστα εἶναι τοσοῦτον ἰσχυρά, ὥστε ἐπέρχεται κατάστασις στιγμιαίας ἀναισθησίας, ἢ ὁ ἄνθρωπος γίνεται ἀνεπίδεκτος ἄλλων ἐντυπώσεων. Ὁ σπερματισμὸς εἶναι πάντοτε πρᾶξις αὐτόματος, καὶ ἡ αὐτόθι συμβαίνουσα μυώδης ἐνέργεια ἀνήκει εἰς τὰς καλουμένας ἀντανακλαστικὰς κινήσεις, τουτέστι τὰ κατὰ τὴν βάλανον νεῦρα τῆς ἀφῆς μεταδίδουσι τὰς ἐντυπώσεις εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, καὶ ἐντεῦθεν ἡ ἐντύπωσις ἀντανακλᾶται εἰς τοὺς ἀναλόγους τῶν γεννητικῶν ὀργάνων μῦς, τὸ ὄσχεον ὑψοῦται, αἱ σπερματοθῆκαι καὶ οἱ προστάται πιέζονται ὑπὸ τῶν ὑψωτήρων τοῦ δακτυλίου μυῶν, καὶ αἱ κατ' ὤθησιν καὶ ῥυθμὸν συστολαὶ τῶν μυῶν τοῦ περιναίου, μάλιστα δὲ τῶν βολβοσηραγγωδῶν, ἐνεργοῦσι τὸν ἰσχυρὸν τοῦ σπέρματος ἐξακοντισμόν· συμβαίνει δὲ οὗτος συνήθως μόνον εἰς ἐντελῆ ἔγερσιν τοῦ καυλοῦ, γινομένου τοιουτοτρόπως ἐπιτηδείου εἰς τὸ νὰ εἰσέλθῃ μᾶλλον ἢ ἧττον βαθέως εἰς τὸν κόλπον, καὶ ἡ ἔγερσις ἐνεργεῖται δι' ἐξογκώσεως τῶν σηραγγωδῶν σωμάτων τοῦ καυλοῦ, τὰ ὁποῖα φαίνονται πλήρη πολλοῦ αἵματος. Ἂν δὲ κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην συντελοῦσιν αἱ καλούμεναι ἑλικοειδεῖς ἀρτηρίαι, ἢ μόνον ἐξόγκωσίς τις τῶν φλεβικῶν πλεγμάτων προκαλεῖ τὴν ἔγερσιν, εἶναι ἀμφίβολον.

§. 38.

Καὶ εἰς τὴν γυναῖκα γεννᾶται ἡ αἴσθησις τῆς ἡδονῆς, κατ' ἐξοχὴν διὰ τῆς τριβῆς τῶν νεύρων τῶν ἐσωτερικῶν χειλέων

καὶ τῆς κλειτορίδος, ἥτις τότε σφριγᾷ καὶ ἐγείρεται. Ὁ δὲ ἐρεθισμὸς τῶν νεύρων εἶναι τοσοῦτον μέγας, ὥστε κατὰ τὸν ὕψιστον τῆς ἡδονῆς βαθμὸν ἐπέρχεται λειποθυμία. Αὗται αἱ ἐντυπώσεις μεταδίδονται ὡσαύτως καὶ εἰς τὰ νεῦρα τῶν ἐσωτερικῶν γεννητικῶν ὀργάνων, ὅπου αἱ ἐνέργειαι, ἐπειδὴ γίνονται ἐν τῷ κρυπτῷ, δὲν δύνανται νὰ παρατηρηθῶσιν εὐκόλως· πιθανὸν δὲ, ὅτι διὰ τὴν γινομένην τῶν ἐντυπώσεων ἀντανάκλασιν εἰς τὰς κινητικὰς ἶνας, ἀνοίγεται τὸ ἐξωτερικὸν στόμιον τῆς μήτρας πρὸς παραλαβὴν τοῦ ἐξακοντισθέντος σπέρματος. Καὶ μεγαλειτέρα δέ τις ἔκκρισις τῆς βλέννης τοῦ κόλπου, ἰδίαν τινὰ ὀσμὴν ἐκπεμπούσης, ἔχει τότε συνήθως χώραν.

§. 39.

Ἡ προσέγγισις τῶν γενῶν προξενεῖται ἔκ τινος ἐμφύτου ψυχικῆς ἐνεργείας, ἥτις *ὁρμὴ γενετήσιος* λέγεται· ἡ δὲ ἀνάπτυξις αὐτῆς προκαλεῖται συνήθως φυσικῶς ἐκ τῆς τῶν ἀῤῥένων καὶ θηλέων σπερμάτων ἀναπτύξεως, ἐνεργούσης, καθὸ ἐρεθισμοῦ, εἰς τὰ γεννητικὰ ὄργανα, τῶν ὁποίων τὰ νεῦρα ἀντιδρῶσιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου ὁ ἐρεθισμὸς γίνεται αἰσθητὸς, καὶ ἡ φαντασία ἐγείρεται· αὕτη δὲ τότε καὶ ἄνευ φυσικῆς αἰτίας δύναται νὰ προκαλέσῃ τὴν γενετήσιον ὁρμὴν (1).

§. 40.

Ἅπαντα τὰ παρεπόμενα εἰς τὴν συνουσίαν φαινόμενα δὲν θεωροῦνται ὡς οὐσιώδεις αὐτῆς συνθῆκαι· διότι συμβάλλουσι

(1) Παραδείγματα διόλου φυσικῆς ἐγέρσεως τῆς γενετησίου ὁρμῆς εἶναι διάφοροί τινες νοσηροὶ ἐρεθισμοὶ πλησίον τῶν γεννητικῶν ὀργάνων, οἷον φλογώσεις, γονόῤῥοια, λίθοι τῆς κύστεως, ἀσκαρίδες, κτλ. Τὰ δὲ παραδείγματα μεγάλης γενετησίου ὁρμῆς παρὰ τοῖς εὐνούχοις καὶ τοῖς παισὶ πρὸ τῆς ἐφηβίας, ἀποδεικνύουσι τὴν ἐμφάνισιν τῆς ὁρμῆς ἄνευ φυσικοῦ τινος αἰτίου.

μὲν πολλάκις, οὐχὶ δὲ πάντοτε, εἰς τὸ γόνιμον τῆς συνουσίας. Ἀλλὰ καὶ τεχνητὴ ὅλως γονοποιΐα, ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐνεργηθῇ, εἰς τὴν ὁποίαν νὰ λείπωσι τὰ φαινόμενα ταῦτα παντάπασι. Πρὸς δὲ τούτοις πολλαί τινες παρατηρήσεις τῶν ἰατρῶν ἀποδεικνύουσιν, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον ἄνευ ἡδονῆς τινος, τοὐναντίον μάλιστα ἐπὶ ὀδυνηρᾶς συνουσίας, ἄνευ εἰσχωρήσεως τῶν γεννητικῶν ὀργάνων, ἄρα ἄνευ τῆς ἀκριβοῦς ἐκείνης πνευματικῆς καὶ φυσικῆς κοινωνίας, ἥτις συνήθως ὡς συνθήκη τῆς γονιμότητος νομίζεται, δύναται ὅμως ἡ συνουσία ν' ἀποβῇ γόνιμος, ἐὰν μόνον ἐνεργηθῶσιν αἱ ἀνωτέρω ῥηθεῖσαι ἀντανακλαστικαὶ κινήσεις.

Ἄμεσα τῆς συνουσίας καὶ γονοποιΐας ἀποτελέσματα.

§. 41.

Ἄμεσον τῆς συνουσίας ἀποτέλεσμα εἶναι ἡ ἀπόσπασις τῶν ᾠῶν, ἥτις εἰς μὲν τὰ κατωτέρας φύσεως ζῶα, οἷον εἰς τοὺς βατράχους, γίνεται τὰ πλεῖστα, διαρκούσης ἔτι τῆς πράξεως· εἰς ἄλλα δὲ, ὡς εἰς τὰ ἔντομα, τὰ πτηνὰ, τὰ μαστοφόρα καὶ τὸν ἄνθρωπον, βραδύτερον. Ὁ ἐρεθισμὸς τῆς συνουσίας μεταδίδεται εἰς τὸν ᾠαγωγόν· εἰς δὲ τὰ ὥριμα, γονοποιηθέντα ἢ γονοποιηθησόμενα ᾠὰ τὸ βλαστικὸν κυστίδιον ἀφανίζεται. Πῶς δὲ τοῦτο συμβαίνει, ἂν ἕνεκα αἰφνιδίου τινὸς ῥήξεως, ἢ διὰ ταχείας συντήξεως καὶ διαλύσεως, ἐπιπεδώσεως, ἐλαττώσεως τοῦ περιεχομένου, κτλ., δὲν δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν μετὰ βεβαιότητος. Γίνεται δὲ τοῦτο, ἢ εἶναι δυνατὸν νὰ γείνῃ πρὸ τῆς γονοποιΐας αὐτῆς, ἢ τῆς μετὰ τοῦ σπέρματος ἐπαφῆς. Τοῦτο δὲ μόνον ἐξεύρομεν βέβαιον, ὅτι, ἅμα τοῦ ᾠοῦ ἐκ τῆς ᾠοθήκης ἀποσπασθέντος, τὸ βλαστικὸν κυστίδιον ἀφανίζεται· σπανιώτερον δὲ εἰς ὡριμώτατα ᾠὰ ἐλλείπει καὶ ἐντὸς τῆς ᾠοθήκης αὐτῆς. Τὸ περιεχόμενον τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου, εἰς τὸ ὁποῖον, αὐ-

ξανομένης τῆς ὡριμότητος, φύονται πολλάκις στερεώτερα μόρια, καὶ ἡ βλαστικὴ κηλὶς διαλύεται, ἐκχεῖται προφανῶς εἰς τὸ ἐμβαδὸν τοῦ βλαςικοῦ δίσκου, καὶ κατακάθηται μάλιςα εἰς τὸ κεντρικὸν αὐτοῦ μέρος. Εἰς τὰ μαςοφόρα ζῶα ὁ ἐπενεργῶν ἐρεθισμὸς τῆς συνουσίας, ἢ ἴσως ἡ ἐκ τῆς ἐν τῇ μήτρᾳ διατριβῆς τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων προελθοῦσα ἔγερσις, διαδίδεται εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς, οἵτινες μετὰ τοῦ κοιλιακοῦ αὐτῶν στομίου προσεγγίζοντες πρὸς τὸ ὥριμον ὠάριον, προσκολλῶνται μὲν διὰ τῶν κροσσῶν ἐν τῇ ὠοθήκῃ, παραλαμβάνουσι δὲ τὸ ἐκ τοῦ διασπωμένου Γρααφιανοῦ κυστιδίου ἐξερχόμενον ὠάριον. Τούτου δὲ γενομένου, καὶ τῆς γονοποιΐας ἐπισυμβάσης, ἀναπτύσσεται μετὰ ταῦτα ἀκαταπαύστως, καὶ ἄνευ ἄλλης τινὸς ἐπιῤῥοῆς τῶν γεννώντων. Εἰς ἄλλα δὲ ζῶα, οἷον εἰς τὰ πτηνὰ, ἀκολουθεῖ παρομοία τις ἀπάντησις τοῦ ὠαγωγοῦ πρὸς παράληψιν τοῦ ὡρίμου καὶ γονοποιηθέντος κρόκου· ἀλλὰ, διὰ ν' ἀναπτυχθῇ τὸ ὠὸν, προσαπαιτοῦνται καὶ ἄλλα τινὰ, οἷον ἀληθὴς τοκετὸς τῶν ὠῶν, φυσικὴ ἢ τεχνητὴ θερμότης πρὸς ἐπώασιν, κτλ.

Ἕτερα τῆς συνουσίας ἀποτελέσματα, ὡς τὰ συμπαθητικὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος φαινόμενα, ἐπουσιώδη ὄντα, οὐδεμίαν ἐπιῤῥοὴν ἔχουσι ἐπὶ τὴν γονοποιΐαν.

Ἐπικύησις.

§. 42.

Καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων ὡς ὁμολογούμενον δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ἐν γένει διὰ γονίμου συνουσίας ἡ γέννησις ἤδη ἐτελέσθη, καὶ ὁ σκοπὸς αὐτῆς ἐπληρώθη. Ἡ γενετήσιος ὁρμὴ σβέννυται εἰς τὰ θήλη συνήθως, ἅμα τῶν ὠῶν ἀποσπασθέντων· διὰ τοῦτο καὶ αἱ κύνες δὲν δέχονται τότε πλέον ἄλλον κύνα. Καὶ ἐμφανίζεται λοιπὸν ἐνταῦθα ἡ ἔμφυτος αὕτη ὁρμὴ ὡς καθαρὰ καὶ ἄμεσος ἔκβασις

τῶν περὶ τὴν ὕλην γινομένων. Εἰς τὴν γυναῖκα ἡ πρὸς τὴν συνουσίαν κλίσις συνεθίζει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ν' αὐξάνῃ κατὰ τὰς πρώτας ἑβδομάδας μετὰ τὴν σύλληψιν, ἀναμφιβόλως διὰ τῆς ἐπὶ τὴν φαντασίαν ἐνεργείας τοῦ τοπικοῦ ἐρεθισμοῦ. Ἐὰν μετ' ὀλίγον ὕστερον, πρὶν σχηματισθῇ ὁ ἀντεστραμμένος φθαρτὸς χιτών, ἀκολουθήσῃ τὴν πρώτην γόνιμον συνουσίαν καὶ δευτέρα, σπανίως δύναται νὰ συμβῇ *ἐπισύλληψις* (1). Σχηματισθέντος δὲ ἅπαξ τοῦ ἀντεστραμμένου χιτῶνος, καὶ εἰσελθόντος τοῦ ᾠοῦ εἰς τὴν μήτραν, δὲν εἶναι πλέον δυνατὸν νὰ γείνῃ γόνιμος συνουσία, καὶ ἡ ἐπὶ τοιούτων περιστάσεων ὑποτιθεμένη *ἐπικύησις* εἶναι φυσιολογικῶς ἀδύνατος· ὅθεν οὐδεμίαν παραδοχὴν πρέπει νὰ εὑρίσκῃ τοῦ λοιποῦ παρὰ τοῖς μαιευταῖς καὶ τοῖς δικαστικοῖς ἰατροῖς· διότι τὰ περὶ ἐπικυήσεως περιγραφόμενα ἑρμηνεύονται ἐπὶ κυοφορίας διδύμων, ὅπου τὸ

(1) Αἰθιοπίδες συνουσιασθεῖσαι ἀλληλοδιαδόχως εἰς βραχὺ χρόνου διάστημα μετ' Εὐρωπαίου, καὶ πάλιν ἔπειτα μετ' Αἰθίοπος, ὡσαύτως Εὐρωπαῖαι μετὰ Εὐρωπαίου καὶ Αἰθίοπος, ἐγέννησαν συγχρόνως, ἢ ἐν μικρῷ διαστήματι χρόνου παῖδας καὶ λευκοὺς καὶ φαιούς. Ἡ ἐπισύλληψις ὑπάρχει εἰς ζῶα, ἔχοντα διπλῆν μήτραν, οἷον εἰς τὸν λαγωὸν, ἔνθα ἐνίοτε παρατηροῦμεν ἐπὶ μὲν τοῦ ἑνὸς κέρατος ἔμβρυον σχεδὸν ἀνεπτυγμένον, ἐπὶ δὲ τοῦ ἑτέρου σχεδὸν ἄωρον. Οἱ κύνες ὡσαύτως γεννῶσι πολλάκις δύο εἴδη κυναρίων, τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουσι τοὺς διαφόρους κύνας, τοὺς μετ' αὐτῶν συνουσιασθέντας. Τινὲς διϊσχυρίζονται, ὅτι ἡ ἐπισύλληψις συμβαίνει καὶ εἰς γυναῖκας, τὰς παρὰ φύσιν διπλῆν τὴν μήτραν ἐχούσας· ἀλλὰ, τοιαύτης οὔσης τῆς μήτρας, οὐδέποτε παρετηρήθη ἐπισύλληψις. Εἰς τοιαύτην παρὰ φύσιν μορφὴν σχηματίζεται ἀναμφιβόλως ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν μητρῶν φθαρτὸς χιτὼν, φυόμενος, ὡς ἀκολούθως θέλομεν παρατηρήσει, ἀπὸ τοῦ ᾠοῦ χωρὶς, καὶ εἰς κυοφορίας ἐκτὸς τῆς μήτρας.

ἕτερον αὐτῶν, τελευτῆσαν ἐν καιρῷ τῆς κυοφορίας, διετηρήθη κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἀβλαβές (1).

(1) Ἐπικυήσεως παραδείγματα ἀναφέρουσι διάφοροι φυσιολόγοι πολλά. Γυνή τις, εἰς τὴν ὁποίαν μετὰ τὸν τοκετὸν ζῶντος παιδὸς οὔτε λόχια ἐφάνησαν, οὔτε γάλα, ἔτεκε μετὰ παρέλευσιν 139 ἡμερῶν κοράσιον ζῶν, καὶ τότε ἐπῆλθον τὰ λόχια καὶ τοῦ γάλακτος ἡ ἔκκρισις. Ἄλλη τις γυνὴ ἐγέννησεν ὥριμον κοράσιον, ἀλλ' ὡσαύτως δὲν ἐφάνησαν ἔπειτα οὔτε λόχια, οὔτε γάλα· μετὰ δὲ 168 ἡμέρας ἔτεκε δεύτερον ὑγιὲς κοράσιον. Εἰς ἑτέραν δὲ γυναῖκα λόχια μὲν ἐπῆλθον μετὰ τὸν τοκετὸν ὡρίμου κορασίου, τὰ ὁποῖα πάλιν ἔπαυσαν τὴν τετάρτην ἡμέραν· γάλα ὅμως δὲν ἐφάνη εἰς τοὺς μαστούς· ἀλλὰ μετὰ πέντε μῆνας ἐγέννησε καὶ ἕτερον ὥριμον κοράσιον. Τετάρτη τις γυνὴ ἐγέννησε δύο παῖδας ἐν διαστήματι 109 ἡμερῶν, καὶ ἄλλη ἐν διαστήματι ἑπτὰ ἑβδομάδων. Καίτοι δὲ ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων φαίνεται πιθανὴ ἡ ἐπικύησις, κατὰ τὴν νῦν ὅμως φυσιολογικὴν περὶ γεννήσεως θεωρίαν ἀδύνατος ἀποβαίνει ἡ ὕπαρξις αὐτῆς. Ὁ Σιβόλδιος δοξάζει τὸ αὐτό· ἐξ εἰκοσαετοῦς τινος γυναικὸς, τεκούσης ὥριμον βρέφος, ἐξῆλθε τὴν τρίτην ἡμέραν τοῦ τοκετοῦ μετὰ τὰς ὑστέρας ὠδῖνας σῶμά τι, περιέχον πεπιεσμένον ἔμβρυον νεκρὸν, τεσσάρων περίπου μηνῶν. Ἐπιέζετο δὲ τοῦτο ὑπὸ τῶν ὑμένων τοῦ ᾠοῦ τοῦ ὡρίμου διδύμου πρὸς τὸν τοῖχον τῆς μήτρας, καὶ διετηρεῖτο οὕτω, μὴ ἐπερχομένης τῆς σήψεως, ὁποῖα ἔχομεν πολλὰ ὅμοια παραδείγματα ἀποκεκλεισμένων ἐμβρύων εἰς κυοφορίας ἐντὸς τῆς μήτρας. Ὁ Σιβόλδιος ἀποδίδει πάντα τὰ περὶ ἐπικυήσεως φερόμενα γνωστὰ παραδείγματα εἰς πρωΐμους ἢ ὀψίμους τοκετοὺς, ἢ καὶ εἰς ἀτελῶς πως καὶ ἐλλιπῶς γινομένας παρατηρήσεις.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆς ἀναπτύξεως.

§. 43.

Ἡ σπουδὴ τῶν περὶ τὴν ἀνάπτυξιν συμβαινόντων εἶναι τὸ δυσκολώτατον τῆς φυσιολογίας μέρος. Κατὰ τίνα τρόπον τὸ ἀνθρώπινον ἔμβρυον, ἡ κυρία τοῦ λόγου ἡμῶν ὑπόθεσις, ἀναπτύσσεται κατὰ τὰς πρώτας αὐτοῦ περιόδους, μένει σχεδὸν ἄγνωστον· ἀλλὰ καὶ περὶ τῆς μετὰ ταῦτα ἀναπτύξεως ὑπάρχουσι διάφοροί τινες ἀμφιβολίαι· τὸ δὲ αἴτιον τούτου εἶναι, ὅτι πολλὰς μὲν παρατηρήσεις ἐπὶ προσφάτων ἀνθρωπίνων πτωμάτων δυσκόλως δυνάμεθα νὰ κάμωμεν, ἐξαμβλωθέντα δὲ ᾠὰ ἐπισφαλῶς πως μόνον νὰ ἐξετάσωμεν· διότι νοσηρὰ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ὄντα, μόνον μετὰ μακρὰν πεῖραν, καὶ ἀφοῦ γνωρίσωμεν ἀκριβῶς τὸν κατὰ φύσιν τύπον αὐτῶν, μᾶς παρέχουσι βεβαίας τινὰς ἀποδείξεις. Διὰ τοῦτο οἱ φυσιολόγοι καὶ κατὰ τοὺς ἀρχαίους καὶ κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ἔστρεψαν τὴν προσοχὴν αὐτῶν εἰς ζῶα, τῶν ὁποίων ἡ ἀνάπτυξις ὁμοιάζει ὁπωσδήποτε τὴν τοῦ ἀνθρώπου, καὶ τὰ ὁποῖα εἶναι εἰς πλειοτέρας παρατηρήσεις προχειρότερα. Καὶ κατάλληλα μάλιστα ἤθελον εἶσθαι εἰς τοῦτο τὰ μαστοφόρα ζῶα, καθὸ ἔχοντα τὴν ἐγγυτάτην μετὰ τοῦ ἀνθρώπου συγγένειαν· ἀλλὰ καὶ εἰς αὐτά, πλὴν τῆς μεγάλης δαπάνης, τῆς ἀπαιτουμένης πρὸς

τοιαύτας ἐρεύνας, ἀπηντήθησαν προσκόμματα οὐχὶ ὀλίγα· διότι πρῶτον μὲν τὰ ὠὰ τῶν μαστοφόρων ζώων εἶναι μικρότατα, ἡ δίοδος αὐτῶν διὰ τῶν ὠαγωγῶν δυσκόλως ἐξιχνιάζεται, καὶ ἡ πρώτη περίοδος τῆς ἀναπτύξεως ἀγνοεῖται ἐν μέρει, καὶ φαίνεται εἰς ἕκαστον αὐτῶν διάφορος· ἔπειτα δὲ καὶ τὰ γένη καὶ τὰ εἴδη τῶν μαστοφόρων τούτων καθ' ἕκαστα παραλλάσσουσιν εἰς πολλὰ μέρη τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν οὕτως, ὥστε νέαι πάλιν δυσκολίαι καὶ ἐντεῦθεν ἀναφαίνονται. Εἰς δὲ τὴν τάξιν τῶν πτηνῶν ἐλλείπουσι πολλὰ τῶν προσκομμάτων τούτων, ἢ δὲν εἶναι τοσαῦτα, ὅσα ἀπαντῶνται εἰς τὰ μαστοφόρα· διότι ἡ ἀνάπτυξις αὐτῶν, εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα, ἀναλογεῖ τὰ πλεῖστα πρὸς τὴν τῶν μαστοφόρων, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἀρχικὸν αὐτῆς τύπον ὁμοιάζει κατὰ πάντα· ὅθεν καὶ οἱ ἀρχαῖοι καὶ οἱ νεώτεροι παρατηρηταὶ, ὅσοι διέπρεψαν περὶ τὴν ἑρμηνείαν τῆς ἀναπτύξεως, ἐμελέτησαν πρὸ πάντων τὸ ἔμβρυον τῶν πτηνῶν. Ἐπειδὴ δὲ ἐκ τῆς ὄρνιθος δυνάμεθα κατ' ἐξοχὴν ν' ἀποκτήσωμεν τὰ πλεῖστα ὠὰ, καὶ νὰ ἐπωάσωμεν αὐτὰ εὐκολώτατα, διὰ τοῦτο ἔχομεν καὶ περὶ τοῦ ἐμβρύου αὐτῆς τὰς ἐντελεστάτας παρατηρήσεις.

§. 44.

Ἐπὶ τοῦ προκειμένου ἀκολουθοῦμεν τὴν μέθοδον, ἥτις μᾶς φαίνεται πρὸς τὴν διδασκαλίαν ἡ σκοπιμωτάτη. Πᾶς δὲ ὁ ἐπιθυμῶν νὰ μάθῃ τὰ περὶ τὴν ἀνάπτυξιν συμβαίνοντα, πρέπει ν' ἀρχίσῃ ἀπὸ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὀρνιθίου· διότι περὶ αὐτῆς μάλιστα ὑπάρχουσιν ἐκδεδομένα τὰ κάλλιστα συγγράμματα. Διὰ τοῦτο πρῶτον μὲν θέλομεν ἐκθέσει συνεχῆ περιγραφὴν τῆς ἱστορίας τοῦ ἐπωασθέντος ὀρνιθίου· ἔπειτα δὲ ἀκριβῶς εἰς αὐτὴν ἀνατρέχοντες, θέλομεν ἱστορήσει τὴν τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου ἀνάπτυξιν, τῆς ὁποίας τὰ πρῶτα στάδια, καί τινα ἄλλα

σκοτεινὰ ἢ δύσκολα, θέλομεν ἐξηγήσει ἐκ τῆς συγκρίσεως πρὸς τὴν τῶν μαστοφόρων ζώων. Ἐκ δὲ τῆς ἀναπτύξεως τῶν λοιπῶν ζώων μόνον ἐκεῖνα θέλομεν μνημονεύσει, ὅσα ἑρμηνεύουσιν ἰδίας τινὰς περιστάσεις τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου, καὶ ὑποστηρίζουσι τὴν σπουδὴν τῶν τῆς ἀναπτύξεως νόμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

Ἱστορία τοῦ ἐπωασθέντος ὀρνιθίου.

§. 45.

Ὁ ἁρμοδιώτερος χρόνος πρὸς ἐπώασιν ᾠῶν εἶναι τὸ ἔαρ, ὅτε τὰ γονοποιηθέντα καὶ προσφάτως γεννηθέντα ᾠὰ σχεδὸν πάντοτε ἐκλεπίζονται, εἴτε διὰ τεχνητῆς θερμότητος, εἴτε ὑπ' ὀρνίθων ἐπωαζόμενα· καὶ ἡ τελευταία αὕτη μέθοδος εἶναι καθ' ὑπερβολὴν εὔχρηστος εἰς πάντα, περὶ πολλὰ ἄλλα ἐνασχολούμενον, παρατηρητὴν, καὶ μὴ δυνάμενον διὰ τοῦτο νὰ προσέχῃ εἰς τὴν ἐν τῇ ἐπωαστικῇ μηχανῇ ἴσης θερμότητος διατήρησιν. Κατασκευάζονται δὲ αἱ ἐπωαστικαὶ αὗται μηχαναὶ κατὰ διάφορον τρόπον, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ διπλαῖ τινες θῆκαι οὖσαι, ἢ φιάλαι ἐκ κασσιτέρου, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ μὲν ἐσωτερικὴ πληροῦται πτερῶν, ἢ μικρῶν τινων κομματίων χάρτου, ὅπου ἐν τῷ μεταξὺ ἐναποτίθενται τὰ ᾠά· εἰς δὲ τὴν ἐξωτερικὴν ἐγχεῖται ὕδωρ· ἀμφότεραι δὲ θερμαίνονται ὑπὸ λύχνου, ἢ δι' οἰνοπνεύματος. Καὶ ἀναγκαῖα μὲν θερμότης ἀπαιτεῖται 30—32^0 Ῥεωμύρου· κατ' ὀλίγους δέ τινας βαθμοὺς ἀνωτέρα, ἐπισπεύδει τὴν ἐπώασιν, καὶ ὑπὸ μεγαλειτέραν τῶν 35 βαθμῶν τὰ ἔμβρυα συνήθως ἀποθνήσκουσιν, ἀλλ' ὑπὸ 28^0 ἀναπτύσσονται βραδύτερον. Ἐν Αἰγύπτῳ ἐπωάζονται τὰ ᾠὰ ἐντὸς

ἰδιαιτέρων ἐπὶ τούτῳ κατεσκευασμένων καμίνων, τὰς ὁποίας ἐμιμήθη καὶ ἡ Γαλλία, ἀλλ', ὡς φαίνεται, ἡ χρῆσις αὐτῶν δὲν κατέστη κοινή.

§. 46.

Διὰ νὰ ἐννοήσωμεν τὰ περὶ τῆς ἀναπτύξεως, ἀπαραιτήτως ἀναγκαία εἶναι ἡ σπουδὴ ἀκριβῶν περιγραφῶν καὶ εἰκόνων· ἀλλὰ στερούμεθα εἰσέτι ἐντελοῦς συλλογῆς ὁμοίων κατὰ φύσιν εἰκόνων περὶ πάντων τῶν ςαδίων τῆς ἀναπτύξεως, καὶ περὶ τῆς κατὰ μικρὸν ἀναπτύξεως τῶν ὀργάνων καθ' ἕκαςα· περιγραφὰς δὲ ἐκ τῶν ἀρχαίων καὶ νεωτέρων χρόνων ἔχομεν ἀτελεῖς μὲν, ἀλλ' ἐν μέρει θαυμαστάς. Καὶ ἐκ μὲν τῶν ἀρχαιοτέρων παρατηρητῶν διάσημοι εἶναι ὁ *Φαβρίκιος* ἐξ *Ἀκούλης*, καὶ ὁ *Μαλπίγιος*· κατὰ δὲ τὴν παρελθοῦσαν ἑκατονταετηρίδα διέπρεψεν ἐξαιρέτως ὁ *Ἄλλερος*, καὶ ἔτι μᾶλλον ὁ *Κ. Φ. Βόλφιος*. Ἡ πρώτη ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, καθ' ἣν ἐδαπανήθησαν πολλαὶ χιλιάδες ὠῶν, ἔγεινεν ὑπὸ τοῦ *Δοιλλιγγήρου*, *Πανδήρου* καὶ τοῦ *Δάλτωνος*. Νέα δ' ἐποχὴ σημειοῦται ἀπὸ τῶν παρατηρήσεων τοῦ *Βαίρου*, τοῦ ὁποίου τὰ συγγράμματα εἶναι τὰ τελειότατα πάντων τῶν μέχρι τοῦ νῦν περὶ τούτου γραφέντων. Ἴδια δέ τινα τμήματα τῆς ἀναπτύξεως, οἷον τὴν γένεσιν ἰδιαιτέρων ὀργάνων, κτλ. ἐπεξειργάσθησαν κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους πολλοί.

Κατασκευὴ τοῦ γεννηθέντος ὠοῦ.

§. 47.

Τὸ *ὠὸν* τῆς *ὄρνιθος* περιβάλλεται ἔξωθεν ὑπό τινος σκληροῦ καὶ τιτανώδους *ὀστράκου*, συγκειμένου σχεδὸν ὅλου ἐξ ἀνθρακικῆς τιτάνου. Καὶ δὲν ἔχει μὲν σαφεῖς καὶ ὁρατοὺς πόρους, ἀλλ' ἐπιτρέπει τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος· τινὰ τῶν ὑδατω-

δῶν μορίων τοῦ ὠοῦ ἐξατμίζονται διὰ τὴν θερμότητα τῆς ἐπωάσεως, τὰ δὲ ἐπιχρισθέντα ὠὰ ἀποθνήσκουσι. Τὸ ὄστρακον φέρει ἔσωθεν κοιλώματα, εἰς τὰ ὁποῖα προσφύονται μικραὶ κροσσοειδεῖς προβολαὶ τῆς *ὀστρακομεμβράνης*. Οὗτος δὲ ὁ ὑμὴν συνίσταται ἐκ δύο πετάλων, τῶν ὁποίων τὸ μὲν ἐξωτερικὸν διὰ τὰς εἰρημένας προβολὰς εἶναι τραχύ· τὸ δὲ ἐσωτερικὸν, τὸ πρὸς τὸ λεύκωμα ἐστραμμένον, λεῖον. Κατὰ δὲ τὸ ἀμβλὺ τοῦ ὠοῦ ἄκρον ἀποχωρίζονται τὰ δύο πέταλα ἀπ' ἀλλήλων, καὶ δύνανται εὐκολώτατα νὰ καταδειχθῶσι· μεταξὺ δ' αὐτῶν ὑπάρχει τὸ λεγόμενον *ἀέριον διάστημα*, τὸ φυόμενον μετὰ μὲν τὸν τοκετὸν μικρὸν, εἰς ὑπερβολὴν δὲ μεγεθυνόμενον ἐκ τοῦ πολλοῦ χρόνου, ἢ ἐν καιρῷ τῆς ἐπωάσεως. Ἡ ἐκ δυνατῶν ἰνῶν συγκειμένη ὀστρακομεμβράνα, χημικῶς θεωρουμένη, εἶναι πεπηγὸς λεύκωμα. Μεταξὺ δὲ ὀστρακομεμβράνης καὶ κρόκου εὑρίσκεται τὸ *λεύκωμα*, τοῦ ὁποίου τὸ μὲν ἐξωτερικὸν στρῶμα ῥευστότατον ὂν, διατρηθέντος τοῦ ὀστράκου, εὐκόλως ἐκρέει· τὸ δὲ πλησιέστερον τοῦ κρόκου κείμενον, πηκτότερον καὶ γλισχρότερον λεύκωμα, καὶ μάλιστα ἡ ἐνδοτέρα αὐτοῦ στιβὰς, ἐμμένει μακρότερον χρόνον ἐν τῷ κρόκῳ, καὶ περιβάλλει ἐγγύτατα καὶ τὴν στιβάδα καὶ τὴν χάλαζαν. Τὸ λεύκωμα ἐνεργεῖ ἀλκαλοειδῶς, καὶ περιέχει οὐσίαν λευκωματώδη καὶ σιελώδη, καὶ μικρὰν προσέτι ποσότητα θειϊκῶν καὶ ἁλικῶν ἁλάτων. Αἱ δὲ *χάλαζαι* εἶναι δύο κλώσματα ἐκ πεπηγότος λευκώματος παρεσκευασμένα, ἐκ λεπτῶν ἰνῶν συγκείμενα, καὶ σπειροειδῶς περιεστραμμένα, ἢ κυρίως περιεστραμμένη τις λεπτὴ μεμβράνα, ἥτις περιβάλλει στενῶς τὸν κρόκον ὡς *χαλαζοφόρος μεμβράνα*, καὶ ἑπομένως μετασχηματισθεῖσα εἰς τὰς ἀνωτέρω εἰρημένας χαλάζας, λήγει χωνιοειδῶς καὶ σπειροειδῶς εἰς ἀμφότερα τὰ ἄκρα τοῦ ὠοῦ. Ἐνίοτε διήκει λεπτή τις ταινία ὑπεράνω τοῦ κρόκου ἀπὸ τῆς μιᾶς χαλάζης εἰς τὴν ἄλλην, ἢ

καλουμένη *ζώνη*, ἥτις ἀσήμαντος οὖσα, δὲν ὑπάρχει πάντοτε. Αἱ δὲ χάλαζαι κατά τε τὴν μορφὴν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν εἶναι πολὺ εὐμετάβλητοι. Ὁ κρόκος εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ λευκώματος, καὶ, ὁπωςδήποτε στρεφομένου τοῦ ὠοῦ, κεῖται πάντοτε πλησιέστερον πρὸς τὸ ἄνω μέρος τοῦ ὀστράκου. Ὁ *κροκικὸς ὑμὴν* εἶναι ἁπλῆ τις μεμβράνα, λεπτὴ, διαφανὴς καὶ στίλβουσα, περιβάλλουσα στενῶς τὸν ἤδη περιγραφέντα κρόκον μετὰ τῆς κεντρικῆς κοιλίας αὐτοῦ. Ὑποκάτωθεν τοῦ κροκικοῦ ὑμένος διαφαίνεται εἷς μέρος, τὸ ὁποῖον, ὅταν ἀνοίξωμεν τὸ ὠὸν, τείνει πάντοτε πρὸς τὰ ἄνω, ἡ *οὐλὴ*, ὡς στρογγύλη καὶ λευκὴ κηλὶς, συνισταμένη κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν ἐκ μεμβρανώδους στρώματος, τὸ μῆκος 1 $\frac{1}{2}$ — 2 γραμμῶν, εἰς τὸ ὁποῖον ἔκειτο πρότερον τὸ βλαστικὸν κυστίδιον, καὶ τὸ ὁποῖον εἶναι ὁ *βλαστὸς*, ὅθεν φύεται κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς ἐπωάσεως τὸ *βλαστόδερμα*. Ὁ βλαστὸς τῶν μὲν προσφάτων ὠῶν προσκολλᾶται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ εἰς τὸν κροκικὸν ὑμένα· τῶν δὲ ἀπὸ πολλοῦ γεννηθέτων, εἶναι μὲν μεμονωμένος, ἀλλὰ πάντοτε εὐδιάλυτος· κατὰ δὲ τὸ κέντρον, ὀλίγον διαφανέστερος καὶ διαυγέστερος, ὑποφαίνων τὸν βλαστικὸν λόφον. Οὗτος δὲ ὁ *λόφος*, ἤτοι ὁ *πυρὴν τῆς οὐλῆς*, ὀνομάζεται καὶ *ἄμορφον βλαστικὸν στρῶμα*, καὶ εἶναι στρῶμα χαλαρὸν, ὑπόλευκον, κωνοειδὲς, ἐν τῷ κρόκῳ βεβυθισμένον, καὶ κοκκῶδες· μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ δισκοειδοῦς βλαστοῦ ὑπάρχει διάστημα πλῆρες ὑγροῦ, κοινωνοῦν, ὡς φαίνεται, μετὰ τοῦ σωλῆνος τῆς κεντρικῆς κοιλίας.

Ἀπόσπασις τοῦ ὠοῦ ἐκ τῆς ὠοθήκης, καὶ περαιτέρω αὐτοῦ μόρφωσις ἐν τῷ ὠαγωγῷ.

§. 48.

Τὸ *χόριον*, ὡς παρετηρήσαμεν ἀνωτέρω, συμφύεται μετὰ τοῦ παρεγχύματος τῆς ὠοθήκης, καὶ ἀποτελεῖ στερεάν τινα

θήκην. Ἡ δὲ θήκη αὕτη εἶναι εἰσέτι ἔξωθεν ὑπὸ κυτταρώδους ἱστοῦ καὶ αἱμοφόρων ἀγγείων περιβεβλημένη, καὶ ἐξαιρέτως ὄπισθεν εἰς τὸν μίσχον παχεῖα. Ἐν αὐτῇ κεῖται ὁ κρόκος, καὶ σχηματίζει, ὅσῳ μᾶλλον ὡριμάζει, μετὰ τῆς περισφιγγομένης θήκης μισχωτὴν ῥᾶγα, καὶ τοιαύτας ῥᾶγας ἑκάστη ὠοθήκη περιέχει πολλὰς κατὰ διάφορον ὡριμότητος βαθμόν. Ἐπὶ τῆς ἀπέναντι τοῦ μίσχου πλευρᾶς εὑρίσκεται ἐν ἑκάστῃ θήκῃ τοξοειδὴς γραμμὴ, μετρίως πλατεῖα καὶ λευκὴ, τὸ καλούμενον *στίγμα*, ἄμοιρον ὅμως ἀγγείων, ἐνῷ τὰ διὰ τοῦ μίσχου εἰσερχόμενα αἱμοφόρα ἀγγεῖα δεικνύουσιν εἰς τὸ ἐπίλοιπον μέρος τῆς ὠοθήκης πλέγμα πεπληρωμένον, καὶ σχηματίζον ῥομβοειδεῖς ἁψῖδας. Ἐνταῦθα ἡ θήκη εἶναι λεπτοτάτη, καὶ ὁ κρόκος κεῖται ἐγγύτατα, μάλιστα καὶ συμφύεται μετ' αὐτῆς· τελευταῖον διασχιζομένη ἐνταῦθα ἡ θήκη κατὰ τὸ στίγμα, ἀνοίγεται εἰς ἐγκάρσιον καὶ διπλοῦν χεῖλος ἔχουσαν ὀπήν· ἐπίσης καὶ εἰς ἧττον ὥριμα ὠὰ εὐκόλως δυνάμεθα κατὰ σχετικόν τινα τρόπον νὰ ἐξαγάγωμεν τὸν κρόκον μόνον καὶ καθ' ἑαυτόν· εἰς ὡρίμους δὲ κρόκους πράττει τοῦτο ἡ φύσις αὐτὴ μετὰ τὴν γονοποιΐαν. Ἐξελθόντος δὲ τοῦ κρόκου, ἡ ὑπολειφθεῖσα θήκη παριστᾷ κοίλην τινὰ χώνην, τὴν *κάλυκα*, ἥτις κρέμαται ἀπὸ τοῦ *μίσχου* αὐτῆς, καὶ μετ' οὐ πολὺ μαραίνεται, καὶ εἰσέρχεται εἰς τὸ παρέγχυμα τῆς ὠοθήκης, ὅπου μετ' ὀλίγον παντάπασιν ἀφανίζεται. Ἡ ἀπόσπασις τοῦ κρόκου γίνεται τὸ μὲν διὰ τῆς τελείας αὐτοῦ αὐξήσεως, τὸ δὲ διὰ τῆς μεγαλειτέρας ἀναπτύξεως τῆς θήκης πλησίον τοῦ μίσχου, διὰ τῆς ὁποίας ὁ κρόκος θλίβεται πρὸς τὸ στίγμα, καὶ ὁμοιάζει πολὺ τὸ ἄνοιγμα τῶν Γρααφιανῶν κυστιδίων, καὶ τὸν σχηματισμὸν τοῦ ὠχροῦ σώματος εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα. Ὁ ὠαγωγὸς προσκολλώμενος διὰ τοῦ ἀνοικτοῦ κοιλιακοῦ ἄκρου, τῆς λεγομένης *χώνης*, εἰς τὴν θήκην, τὴν περιέχουσαν τὸν ὡριμώτατον κρό-

κον, περιβάλλει αὐτὴν διόλου· καὶ ἐντεῦθεν ὁ κρόκος χωρεῖ εἰς τὸν ὠαγωγὸν σπειροειδῶς πρὸς τὰ πρόσω. Ὁ δὲ ὠαγωγὸς οὗτος εἶναι εὐρύτατος, πλήρης ἀγγείων, καὶ ἀποκρίνει κατὰ τὴν βλεννομεμβρανώδη αὐτοῦ ἐπιφάνειαν τὸ λεύκωμα, τὸ ὁποῖον περιβάλλον κατὰ στιβάδας τὸν κρόκον, πήγνυται εἰς τὰ διάφορα ἤδη περιγραφέντα στρώματα. Ἀποτέλεσμα δὲ τῆς περὶ τὸν ἄξονα ταύτης περιστροφῆς τοῦ ὠοῦ καὶ τῆς πήξεως τοῦ λευκώματος, εἶναι ὁ σχηματισμὸς τῶν χαλαζῶν. Τὸ κατώτερον μέρος τοῦ ὠαγωγοῦ ἐκτείνεται εἰς εἶδος *μήτρας*, ἔνθα τὸ ὠὸν, διαμένον πλέον τῶν 24 ὡρῶν, λαμβάνει ὀστρακομεμβράναν καὶ ὄστρακον, ἐνῷ τὸ ἐκκρινόμενον ἐνταῦθα τιτανῶδες ὑγρὸν, κατακάθηται ἐπὶ τὸ ὠὸν, καὶ ἐπ' αὐτοῦ σχηματίζονται κρύσταλλοι (κατ' ἀρχὰς σποράδην), οἱ ὁποῖοι μετ' ὀλίγον συμμίγνυνται.

Ὁ βλαστὸς ἤδη ἐξ ἀρχῆς, ὅταν τὸ ὠὸν διέρχηται διὰ τοῦ ὠαγωγοῦ, ἔχει τὴν κυρίαν αὐτοῦ μορφὴν, ἐξαλειφθέντος τοῦ βλαστικοῦ κυστιδίου· ἀλλὰ τὸ ἀνώτερον δισκοειδὲς τοῦ βλαστοῦ στρῶμα καὶ ὁ βλαστικὸς λόφος ἀποχωρίζονται ἐπὶ μᾶλλον. Τὸ ὠὸν μετὰ τὴν ἐντελῆ ταύτην ἀνάπτυξιν ἐξωθεῖται ταχέως διὰ τοῦ κόλπου, καὶ εἰς ἄλλα πτηνὰ ἴσως νῦν κατὰ πρῶτον λαμβάνει, ἐν μέρει τοὐλάχιστον, τὰ ποικίλα χρώματα τοῦ ἐρυθροῦ, τοῦ πρασίνου, τοῦ κιτρίνου, μεταβαλλομένου τούτου κατὰ διαφόρους παραλλαγὰς, προερχόμενα ἐκ διαφόρων χρωματισμῶν τῆς χημικῶς μεταβαλλομένης βαφικῆς ὕλης τοῦ αἵματος.

Πρώτη περίοδος τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὀρνιθίου, ἀπὸ τῆς γεννήσεως τοῦ ἐμβρύου μέχρι τῆς μορφώσεως τῆς πρώτης κυκλοφορίας.

§. 49.

Ἡ πρώτη περίοδος τῆς ἀναπτύξεως διαρκεῖ δύο περίπου

ἡμέρας· καὶ τὰς μὲν πρώτας ὥρας μετὰ τὴν ἐπώασιν ὁ βλαστὸς ἀποσπώμενος ἐπὶ μᾶλλον ἀπὸ τοῦ κρόκου καὶ τοῦ κροκικοῦ ὑμένος, εἰς τὸν ὁποῖον ὅμως μένει ἔτι πάντοτε ὀλίγον προσκεκολλημένος, γίνεται μᾶλλον ὑμενώδης, καὶ μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ βλαστικοῦ λόφου τὸ πλῆρες ὑγροῦ διάστημα καθίσταται μεγαλείτερον· περὶ δὲ τὴν ϛ' ἢ η' ὥραν βλέπομεν τὸ ἤδη πεταλῶδες βλαστόδερμα χωριζόμενον ἐκ τοῦ κέντρου πρὸς τὴν περιφέρειαν· κατὰ μὲν τὸ κέντρον δηλονότι φύεται διαυγής τις καὶ στρογγύλος τόπος μιᾶς περίπου γραμμῆς τὸ μέγεθος, ὅςις εἶναι ἡ *διαυγὴς ἅλως*· τὸ δὲ βλαστόδερμα, γινόμενον κατὰ τὴν περιφέρειαν σκοτεινότερον, περιβάλλει κρικοειδῶς τὴν διαυγῆ ἅλων, καὶ αὕτη εἶναι ἡ μέλλουσα *ἀγγειώδης ἅλως*· ὁ δὲ βλαστικὸς λόφος διαφαίνεται κατὰ τὸ βάθος διὰ τοῦ κέντρου τοῦ βλαστοδέρματος. Συγχρόνως φύονται ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ βλαστοδέρματος δύο ἢ τρεῖς κυκλοτερεῖς γραμμαί, αἱ *στεφάναι*· τουτέστι κυκλοτερῆ τινα χαρακώματα, εἰς τὸν κρόκον σχηματιζόμενα, μεταξὺ τῶν ὁποίων ὑπάρχουσιν αὔλακες, πλήρεις λεπτοτέρου ὑγροῦ. Ἐπίσης δὲ παρατηροῦμεν νῦν χώρισμά τι τοῦ βλαστοδέρματος εἰς δύο στρώματα, ἢ στιβάδας, ἀκριβῶς μὲν ἡνωμένας, ἀλλ' εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς διακρινομένας κατὰ τὸν ἱστόν· ὀνομάζονται δὲ πρὸς ἀκριβεστέραν δήλωσιν *πέταλα τοῦ βλαστοδέρματος*· τὸ μὲν ἀνώτερον στρῶμα, *ὀῤῥῶδες* ἢ *ζωϊκὸν πέταλον*· τὸ δὲ κατώτερον, *βλεννῶδες* ἢ *φυτικὸν πέταλον*. Καὶ τὸ μὲν πρῶτον περιορίζεται μᾶλλον εἰς τὴν διαυγῆ ἅλων, τὸ δὲ δεύτερον ἐκτείνεται κατὰ τὴν περιφέρειαν πέραν τῆς ἀγγειώδους ἅλω. Ὑπεράνω δὲ τοῦ βλαστοδέρματος τὸ μὲν λεύκωμα ἀφανίζεται, ὁ δὲ κρόκος πλησιάζει μᾶλλον πρὸς τὸν κροκικὸν ὑμένα· ὅστις ἐνταῦθα εἶναι μᾶλλον κυρτὸς, ὡς ὁ κεράτινος χιτὼν τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ ὡς ἀπαντᾶται πολλάκις καὶ εἰς μὴ ἐπωασθέντα ᾠά. Ἐν γένει δὲ αἱ πρῶται αὐ-

ται μεταβολαὶ παρατηροῦνται οὐχὶ σπανίως καὶ εἰς ᾠὰ, γεννώμενα ἐν καιρῷ τοῦ θέρους, καὶ ἐκτιθέμενα κατ' αὐτὸ εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν μὲν, ἀλλὰ μὴ ἀναβαίνουσαν εἰς τὸν ἀναγκαῖον πρὸς τὴν ἐπώασιν βαθμόν.

§. 50.

Περὶ τὸ μέσον τῆς πρώτης ἡμέρας, μετὰ παρέλευσιν 12—15 ὡρῶν, τὸ *βλαστόδερμα*, ἀποχωρισθὲν διόλου ἀπὸ τοῦ κροκικοῦ ὑμένος, δύναται, καθὸ γενόμενον ἤδη πέταλον συναφὲς, νὰ ἐκτμηθῇ, καὶ νὰ ὑποκλυσθῇ ὑπὸ τοῦ κροκικοῦ ὑμένος. Ἡ *διαυγὴς ἅλως* λαμβάνει ἐπιμήκη, καὶ ἀπὸ τοῦδε πολλάκις ἀπιοειδῆ μορφὴν, δύο γραμμῶν μῆκος ἔχουσα. Ἡ δὲ σκοτεινοτέρα *ἀγγειώδης ἅλως* γίνεται ἐπιμήκης, καὶ τὸ βλαστόδερμα, ὡς πεταλῶδες μόριον, ἐκτείνεται ἀορίστως πέραν αὐτῆς εἰς τὰς στεφάνας, τὰς λαμβανούσας μετ' ὀλίγον σχῆμα μᾶλλον ἀκανόνιστον· ὀνομάζεται δὲ τὸ ἐξωτερικὸν τοῦτο μέρος τοῦ βλαστοδέρματος *κροκικὴ ἅλως*. Ὡσαύτως κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον ἡ κατὰ βάθος διαίρεσις γίνεται εὐκρινεστέρα· μεταξὺ δὲ τοῦ *ὀῤῥώδους πετάλου*, τοῦ περιοριζομένου εἰς τὴν διαυγῆ ἅλων, καὶ τοῦ μέχρι τῆς κροκικῆς ἅλω ἐκτεινομένου *βλεννώδους πετάλου*, φύεται νέον στρῶμα, τὸ ὁποῖον ὅμως μόνον πρὸς τὴν περιφέρειαν φαίνεται καθαρῶς περιοριζόμενον, καὶ ἀφικνούμενον μέχρι τῆς περιοχῆς τῆς ἀγγειώδους ἅλω· κατὰ βάθος δὲ τὸ στρῶμα τοῦτο κεῖται εἰς τὸ βλαστόδερμα οὕτως, ὡς ἂν ἀνῆκεν εἰς ἀμφότερα τὰ ἄλλα πέταλα, καὶ εἰσέδυεν εἰς αὐτά· χάριν δὲ ἀκριβοῦς διακρίσεως τὸ ἧττον κεχωρισμένον τοῦτο στρῶμα ὠνομάσθη *ἀγγειῶδες πέταλον*, ὡς σχηματιζομένου ἐν αὐτῷ τοῦ αἵματος καὶ τῶν ἀγγείων. Καὶ ἡ μόρφωσις αὕτη καθίσταται σαφὴς περὶ τὴν 16—20 ὥραν. Ἀλλ' ἤδη καὶ μικρόν τι πρότερον, περὶ τὴν 14 ὥραν, φαίνεται σαφῶς, κατὰ

τὸ μέσον τῆς διαυγοῦς ἅλω, τὸ πρῶτον ἴχνος τοῦ ἐμβρύου, ὡς λεπτοφυής τις καὶ λευκὴ ταινία, τὸ μῆκος 1 ½ γραμμῆς, *ἀρχικὴ ταινία* καλουμένη, καὶ ἐν τῷ κατὰ μῆκος ἄξονι τῆς διαυγοῦς ἅλω κειμένη. Ἀμφότερα ὅμως κεῖνται πάντοτε ἐν τῷ ἐγκαρσίῳ ἄξονι τοῦ ᾠοῦ. Ὑποκάτωθεν δὲ τῆς ἀρχικῆς ταινίας διαφαίνεται σαφῶς ὁ ἐν τῷ βάθει κείμενος βλαστικὸς λόφος. Ἡ δὲ ἀρχικὴ ταινία ἀνυψοῦται ὀλίγον ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς διαυγοῦς ἅλω, κατὰ μὲν ἔμπροσθεν, πρὸς τὴν μέλλουσαν κεφαλὴν τοῦ ἐμβρύου, οὖσα παχυτέρα, ὄπισθεν δὲ λεπτὴ ἀπολήγουσα· καὶ αὕτη ἴσως εἶναι ἡ πρώτη ἀρχὴ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

§. 51.

Ἡ *ἀρχικὴ ταινία*, κατ' ἀρχὰς μὲν ἄθροισμά τι οὖσα σκοτεινῶν σωματίων, μετ' ὀλίγον δὲ ῥευστοτέρα γινομένη, παριστᾷ λεπτήν τινα καὶ διαφανῆ ὕλην, εἰς τῆς ὁποίας τὸ πλάγιον, περὶ τὴν 16 ἢ 18 ὥραν, ὑψοῦνται συμμέτρως πλησίον τῆς διαμέτρου δύο νέα σώματα· εἶναι δὲ ταῦτα τὰ *ῥαχικὰ πέταλα*, δύο δηλονότι ὄγκοι, οἵτινες ὑψούμενοι παραλλήλως πρὸς τὴν ἀρχικὴν ταινίαν, σχηματίζουσιν ἑκατέρωθεν αὐτῆς δύο λόφους, ἔμπροσθεν μὲν καὶ ὄπισθεν ἀφισταμένους ἀπ' ἀλλήλων, ἐν δὲ τῷ μέσῳ τὰ μάλιστα πρὸς ἀλλήλους πλησιάζοντας, πρὸς δὲ τὰ ἔξω ἀποκλίνοντας. Τὰ χείλη τῶν λόφων εἶναι ὁμαλῶς στρογγύλα· ἕκαστος δὲ λόφος ὁμοιάζει πλατεῖαν λευκὴν γραμμὴν, περιβαλλομένην ὑπὸ δύο σκοτεινῶν γραμμῶν. Ἡ διαυγὴς ἅλως ἔχει σχῆμα ἀπιοειδές. Ὑπὸ τὸν σωλῆνα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, τὸν ὁποῖον περικλείουσι τὰ ῥαχικὰ πέταλα, ἀναφαίνεται ἡ *ῥαχικὴ χορδὴ*, λεπτοτάτη τις ταινία, περιβεβλημένη ὑπὸ θήκης τινὸς διαφανοῦς· ἀμφότερα σχηματίζουσι τὴν μετὰ ταῦτα χονδρώδη στήλην, ἐκ τῆς ὁποίας ὕστερον γίνεται ἡ εἰς σπον-

δύλους ἰδίους διαιρουμένη σπονδυλικὴ στήλη. Μετ᾽ ὀλίγον τὸ ἔμβρυον, κυρτούμενον πρὸς τὰ ἔμπροσθεν μετὰ τῶν ῥαχικῶν αὐτοῦ πετάλων, σχηματίζει δρεπανοειδῆ τινα καὶ διαφανῆ πτύχα, τὴν μέλλουσαν *κεφαλίδα*. Περὶ τὴν 20—24 ὥραν βλέπομεν τὴν μὲν διαυγῆ ἅλων γινομένην μακροτέραν καὶ κιθαροειδῆ· τοὺς δὲ λόφους τῶν ῥαχικῶν πετάλων εἰς τὸ μέρος, ὅπου πλησιάζουσι τὰ μάλιστα πρὸς ἀλλήλους, ὀλίγον κυματοειδῶς κυρτουμένους· ἐνταῦθα δὲ, κατὰ τὴν θωρακικὴν χώραν, ἀναφαινόμενα ἑκατέρωθεν τῶν ῥαχικῶν πετάλων, πλησίον τῶν λόφων αὐτῶν, πλακίδια σκοτεινὰ, σχεδὸν τετράγωνα, τὰ μέλλοντα *τόξα* τῶν *σπονδύλων*, ὄντα κατ᾽ ἀρχὰς μόνον τρία ἢ τέσσαρα ζεύγη· τοὺς δὲ λόφους βλέπομεν πλησιάζοντας, διὰ νὰ κλείσωσι τὸν νωτιαῖον σωλῆνα. Χωρίζονται δὲ οἱ λόφοι κατὰ τὰ ἔμπροσθεν μᾶλλον ἀπ᾽ ἀλλήλων, διὰ νὰ σχηματίσωσι τὸν ἐγκέφαλον, ὡσαύτως καὶ ὄπισθεν πρὸς τὸ μέλλον ἱερὸν ὀστοῦν. Ἡ μέλλουσα κεφαλὶς προχωρεῖ μᾶλλον πρὸς τὰ ὀπίσω· τὰ πέταλα, τὸ ἀγγειῶδες καὶ τὸ βλεννῶδες, παρακολουθοῦσι τὴν ἀναστροφὴν ταύτην, ὅθεν φύεται ἡ ἀρχὴ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, ὅστις εἰσέτι ἄλλο τι δὲν εἶναι, εἰ μὴ τὸ εἰς τὸν κρόκον κατακλῖνον βλεννῶδες πέταλον. Τὸ ἔμβρυον κεῖται ἐπὶ τοῦ βλαστοδέρματος ὡς ἐπίπεδός τις σκάφη· ἡ δὲ κεφαλὴ διακρίνεται ἤδη ἀποχρώντως.

§. 52.

Τὴν δευτέραν ἡμέραν τῆς ἐπωάσεως ἀποχωριζόμενον τὸ ἔμβρυον ἐπὶ μᾶλλον ἀπὸ τοῦ βλαστοδέρματος καὶ τοῦ κρόκου, ἀνυψοῦται μεγάλως ὑπεράνω τῆς διαυγοῦς ἅλω. Τοῦτο δὲ γίνεται, διότι ἡ προσθία πτὺξ (*κεφαλὶς*) προχωρεῖ ἔτι μᾶλλον πρὸς τὰ ὀπίσω, καὶ ὄπισθεν σχηματίζεται ὁμοία τις πτὺξ, κατ᾽ ἀρχὰς ἐπίσης μόνον δρεπανοειδὴς ἢ μηνοειδὴς, ἥτις εἶναι

τὸ μέλλον τῆς *οὐρᾶς κάλυμμα*. Καὶ τὰ πλάγια ἀρχίζουσι νὰ ὑποπτύσσωνται, καὶ διὰ τῆς ὑποπτύξεως ταύτης ἡ διαυγὴς ἄλως πλαγιόθεν ἐπικαμπτομένη, λαμβάνει σχῆμα ὅλως κιθαροειδές. Τοῦ ἐμβρύου, μῆκος τριῶν γραμμῶν ἔχοντος, τὸ πλατύτερον καὶ ἐξωγκωμένον τῆς κεφαλῆς ἄκρον μετὰ τῆς προσθίας ἐγκαρσίου πτυχὸς (τῆς κεφαλίδος), καθίσταται ἤδη ὁρατὸν εἰς τοὺς γυμνοὺς ὀφθαλμούς. Οἱ λόφοι τῶν ῥαχικῶν πετάλων πλησιάσαντες πρὸς ἀλλήλους κατὰ μεγαλειτέραν ἔκτασιν, ἐφάπτονται ἀλλήλων, καὶ τελευταῖον συμφύονται παντάπασιν, ὅθεν ὁ σωλὴν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ κλείεται, ὑποκάτωθεν τοῦ ὁποίου κεῖται ἡ λεπτοτέρα ῥαχικὴ χορδὴ μετὰ τῆς θήκης αὐτῆς. Τὰ τετράγωνα τῶν σπονδυλικῶν τόξων πλακίδια πολλαπλασιάζονται, ἀναπτυσσομένων ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν ἄλλων νέων· ὁ δὲ ἀριθμὸς αὐτῶν συνίσταται περὶ τὴν λϛ' ὥραν εἰς 10—12 ζεύγη. Κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον ἀποχωρίζονται ἔμπροσθεν τὰ ῥαχικὰ πέταλα ἔτι πλέον ἀπ' ἀλλήλων, ὥστε μεταξὺ αὐτῶν διακρίνονται πολλὰ κύτταρα. Ἐκ δὲ τούτων τὸ μὲν μέγιστον ἢ πρόσθιον, ὀξυνθὲν ὀλίγον ἔμπροσθεν, κυρτοῦται πρὸς τὰ κάτω, φέρον πλαγίως πλατέα κοιλώματα, ἐμφαίνοντα τὸν πρῶτον τῶν ὀφθαλμῶν σχηματισμὸν, καὶ χρησιμεῦον εἰς τοὺς *ὀπτικοὺς θαλάμους* καὶ τὰ *σκέλη* τοῦ *ἐγκεφάλου*· ἐκ δὲ τοῦ μικροτέρου σχηματίζεται τὸ *τετράλοφον*, καὶ ἐξ ἄλλου τρίτου ἐπιμήκους ὁ *προμήκης μυελός*. Ἡ διαφανὴς ὕλη τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ λαμβάνει πλειοτέραν σύστασιν, καὶ καλύπτεται ὑπὸ στερεωτέρου καὶ διαφανεστέρου στρώματος, τοῦ ἀποτελοῦντος τὰ μέλλοντα ὑμενώδη τοῦ ἐγκεφάλου καλύμματα· ἐντεῦθεν ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι τῳόντι κεκλεισμέναι τινὲς κύστεις, αἱ ὁποῖαι μόνον διὰ τὸ διαφανὲς αὐτῶν ὁμοιάζουσιν ἀνοικτά τινα, μεταξὺ τῶν ἑλικοειδῶν λόφων τῶν ῥαχικῶν πετάλων κείμενα

διαστήματα. Πρὸς τὰ ἔξω τῶν λόφων τῶν ῥαχικῶν πετάλων καὶ τῶν τετραγώνων πλακιδίων τῶν σπονδυλικῶν τόξων τὸ ὀῤῥῶδες πέταλον αὐξάνει, παχύνεται, καὶ συγχρόνως ἑκατέρωθεν κάμπτεται ὀλίγον πρὸς τὰ ὀπίσω· ἐν αὐτῷ ἀναφαίνονται ὡσαύτως σκοτεινὰ πεταλίδια, τὰ ὁποῖα εἶναι αἱ ἀρχαὶ τῶν ἐγκαρσίων προβολῶν τῶν σπονδύλων, καὶ ἔτι μᾶλλον πρὸς τὰ ἔξω αἱ ἀρχαὶ τῶν πλευρῶν· καλοῦνται δὲ αἱ πλάγιαι αὗται αὐξήσεις τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου *κοιλιακὰ πέταλα*. Καθὼς τὰ ῥαχικὰ πέταλα ὑψοῦνται εἰς πτύχας μᾶλλον καθέτως, καὶ συγκλίνουσι πρὸς τὰ ἄνω, διὰ νὰ κλείσωσι τὸν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ σωλῆνα· οὕτω τὰ κοιλιακὰ πέταλα, ἐκτεινόμενα μᾶλλον ὁριζοντίως, κυρτοῦνται πρὸς τὰ κάτω, καὶ συγκλίνουσι, διὰ νὰ σχηματίσωσι τοὺς πλαγίους τοίχους τῆς κοιλίας, καὶ νὰ κλείσωσιν αὐτήν. Τὸ ἀγγειῶδες καὶ τὸ βλεννῶδες πέταλον ἀκολουθοῦσι τὰς κυρτώσεις καὶ συσφίγξεις τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου, καὶ εἰσβάλλουσιν ἔμπροσθεν εἰς τὰ κάτω τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβρύου, ὅθεν ἐνταῦθα ἡ *προσθία κοιλότης*, ἡ πρὸς τὸν *ἐντερικὸν σωλῆνα* χρησιμεύουσα, γίνεται βαθυτέρα. Ἐκ δὲ τῆς κοιλότητος ταύτης στρεφόμενα πάλιν μᾶλλον πρὸς τὰ ὀπίσω, κάμπτονται ἔπειτα αὖθις πρὸς τὰ πρόσω, διὰ νὰ προβῶσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ βλαστοδέρματος. Τοῦτο λοιπὸν τὸ μέρος τοῦ βλαστοδέρματος, ὅταν παρατηρῶμεν τὸ ἔμβρυον κάτωθεν, καλύπτει τὴν κεφαλὴν αὐτοῦ, καὶ ὀνομάζεται διὰ τοῦτο ὑπὸ τῶν συγγραφέων *κάλυμμα τῆς κεφαλῆς, κεφαλὶς*, ἀλλὰ δὲν εἶναι αὐτοτελές τι ὄργανον.

Ἐνῷ εἰς τὸ ὀῤῥῶδες πέταλον γίνονται αἱ μορφολογικαὶ αὗται μεταμορφώσεις, τὸ *ἀγγειῶδες* δεικνύει συγχρόνως τοιαύτας τινὰς ἄλλας παραλλήλους, αἱ ὁποῖαι ἀπὸ τοῦ τέλους τῆς πρώτης ἡμέρας μέχρι τοῦ μέσου τῆς δευτέρας κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον παρατηροῦνται. Ἡ *ἀγγειώδης ἅλως*, μεγαλει-

τέρα γενομένη, μεταβαίνει ἀπὸ μᾶλλον ᾠοειδοῦς μορφῆς εἰς στρογγύλην. Κατὰ τὴν ἐξωτερικὴν αὐτῆς περιφέρειαν συνέρχονται ἀμυδρότερά τινα ἀθροίσματα, καὶ νησοειδῆ σημεῖα ἀναφαίνονται, μεταξὺ τῶν ὁποίων φύονται σχίσματα, τὰ ὁποῖα μετ' ὀλίγον συμπίπτοντα, σχηματίζουσιν αὔλακας, ἑνουμένας εἰς ἀψῖδας· ἐν ταύταις δὲ βλέπομεν κινούμενον καθαρὸν, ἄχρουν ἢ ὑπόλευκον ὑγρὸν, τὸ *αἷμα*. Αἱ κατ' ἀρχὰς τῆς δευτέρας ἡμέρας ἑλικοειδῶς μᾶλλον περιεστραμμέναι *στεφάναι*, ἀφανίζονται μετ' ὀλίγον παντάπασιν. Ἅμα δὲ μετὰ τῶν γινομένων τούτων κατὰ τὴν περιφέρειαν μεταβολῶν, εἰς τὸ κέντρον, ὑποκάτωθεν τῆς διαυγοῦς ἅλω καὶ τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου τοῦ ἐμβρύου, ἄρχεται ἡ *μόρφωσις τῆς καρδίας*. Τὸ ἀγγειῶδες ἐξογκοῦται ἐνταῦθα, καὶ γίνεται σκοτεινότερον· ἡ *καρδία* φύεται ὡς ἀσκός τις, ὀλίγον τι κυματοειδῶς κεκυρτωμένος, ὅστις διαστέλλει τὸ βλεννῶδες καὶ ὀῤῥῶδες πέταλον ἀπ' ἀλλήλων. Ἀναπτυσσομένης δὲ τῆς μορφώσεως, ἡ καρδία φαίνεται ἐκ τοῦ κατωτέρου μέρους τοῦ ἐμβρύου ὡς ἀσκὸς, ἔμπροσθεν μὲν ἁπλοῦς καὶ εἰς ἀόριστον τέλος ἀπολήγων· ὄπισθεν δὲ, πλατύτερος, καὶ εἰς δύο ἢ τρία σκέλη τελευτῶν· εἶναι δὲ ταῦτα οἱ μέλλοντες μεγάλοι *κορμοὶ τῶν φλεβῶν*, οἵτινες ἔτι καὶ νῦν ἀορίστως ἀφανίζονται εἰς τὸ βλαστόδερμα. Βλέπομεν δὲ ἤδη κυματοειδεῖς τινας κινήσεις, καὶ ῥυθμικὰς συστολὰς τῆς καρδίας, ὅθεν σχηματίζεται ἡ κατά τι ἀνώμαλος μορφή. Ἡ καρδία, εἰς τὴν ὁποίαν κινεῖται ὅμοιον διαυγὲς ὑγρὸν, ὁποῖον ἐν τῇ περιφερείᾳ, ἐκτείνεται ἐκ τοῦ ἀναστρεφομένου μέρους τοῦ βλαστοδέρματος μέχρι τοῦ ἄλλου ἄκρου τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβρύου, καὶ ὡς ἐκ τούτου, ὅταν βλέπωμεν τὸ ἔμβρυον κάτωθεν, καλύπτεται ὑπὸ τοῦ μέρους ἐκείνου τοῦ βλεννώδους πετάλου, τὸ ὁποῖον σχηματίζει ὁμοῦ τὸ κάλυμμα τῆς κεφαλῆς. Τὸ ἔμβρυον, τὸ ὁποῖον κατὰ τὸ τέλος τῆς πρώτης ἡμέρας ὡμοίαζε μᾶλλον

ἐπίπεδον σκάφην, ἔχει τώρα, κατὰ τὰ μέσα τῆς δευτέρας ἡμέρας, τὴν μορφὴν ςενῆς σκάφης ἀνεςραμμένης· τὰ πλάγια αὐτοῦ (τὰ κοιλιακὰ πέταλα) συγκλίνουσι, καὶ τὸ πρόσθιον αὐτοῦ μέρος, παρὰ πολὺ ἀγκιστροειδῶς κεκυρτωμένον, ἔχει ἰδιαίτερον κάλυμμα, τὴν *κεφαλίδα*· καὶ τὸ ὀπίσθιον μέρος, διὰ τὸ ἤδη ἀρχόμενον κάλυμμα τῆς οὐρᾶς, εἶναι ὀλίγον, ἀλλὰ πολὺ ὀλιγώτερον, ἢ τὸ πρόσθιον, κεκυρτωμένον. Ἡ κοιλιακὴ αὖλαξ ἐκτείνεται ἐκ τοῦ ὀπισθίου χείλους τῆς καρδίας μέχρι τῆς δρεπανοειδοῦς πτυχὸς τοῦ περικαλύμματος τῆς οὐρᾶς.

§. 53.

Αἱ μετὰ τὰ μέσα τῆς δευτέρας ἡμέρας, ἀπὸ τῆς λς′ μέχρι τῆς ν′ ὥρας, μεταβολαὶ, εἶναι αἱ ἑξῆς. Τὰ *ῥαχικὰ πέταλα* κλείονται καθ᾿ ὅλον τὸ μῆκος αὐτῶν· ἡ δὲ κεφαλὴ κυρτοῦται μᾶλλον πρὸς τὰ κάτω· ὡσαύτως καὶ ἡ οὐρά· τὸ κάλυμμα τῆς κεφαλῆς καὶ τὸ τῆς οὐρᾶς ἀναστρέφεται πάλιν πρὸς τὴν ῥάχιν· τὰ κοιλώματα τῶν ὀφθαλμῶν ἀποχωρίζονται μᾶλλον ἀπὸ τοῦ προσθίου ἐγκεφαλικοῦ κυττάρου, κειμένου ὅλως πρὸς τὰ κάτω· τὸ τοῦ τετραλόφου κύτταρον αὐξάνει πολύ· ἐκ τοῦ κυττάρου τοῦ προμήκους μυελοῦ ὑψοῦται κυστιοειδῶς τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, καὶ εἰς τὸ πρόσθιον αὐτοῦ μέρος φαίνεται πολλάκις ἤδη ἰδιαιτέρα τις σύσφιγξις διὰ τὴν παρεγκεφαλίδα· ὁ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι σωλήν τις, ἑκατέρωθεν συνεσταλμένος. Ἐντὸς τῆς περιφερείας τοῦ *ἀγγειώδους πετάλου* ἀθροίζεται τὸ αἷμα εἰς κυκλοτερῆ τινα κόλπον ἢ κυκλοτερές τι ἀγγεῖον, τὴν μέλλουσαν *ἐπάκριον φλέβα*. Ἡ *καρδία* ἀποσπᾷ ἐν εἴδει ῥοπάλου τὰ κοιλιακὰ πέταλα ἀπ᾿ ἀλλήλων, καὶ σχηματίζει οὕτω ῥῆγμα ὄπισθεν τῆς ἀναςροφῆς τοῦ βλαςοδέρματος πρὸς τὸ κάλυμμα τῆς κεφαλῆς· ἐνταῦθα δὲ εἰσβάλλουσιν οἱ κορμοὶ τῶν φλεβῶν, οἱ φέροντες τὸ αἷμα ἐκ τῆς περιφερείας τοῦ ἀγγειώδους πετάλου εἰς

τὴν καρδίαν. Ἡ καρδία αὐτὴ ἔγεινεν ἀσκὸς στενώτερος, μᾶλλον τοξοειδῶς ἢ σπειροειδῶς κυρτὸς, καὶ ἐπὶ μᾶλλον συστελλόμενος. Τὸ πρόσθιον ἄκρον τῆς καρδίας χωρίζεται εἰς δύο σκέλη, τὰ ὁποῖα φθάνουσι μέχρι τῆς ὀροφῆς τοῦ φάρυγγος, καὶ διατρέχοντα μέγα διάστημα ὑποκάτωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ὅπου συμφύονται εἰς τὴν μέλλουσαν ἀορτὴν, διαιροῦνται πάλιν εἰς δύο μεγάλους ἐγκαρσίους κλάδους, ὡς ἀρτηριώδεις κορμοὶ, οἵτινες ἐκτείνονται εἰς τὸ βλαστόδερμα πρὸς τὴν περιφέρειαν τῆς ἀγγειώδους ἅλω. Τὸ αἷμα ἀναλαμβάνει μετ' ὀλίγον χρῶμα ἐρυθροῦν· ἡ διαυγὴς ἅλως μένει ἐπιμήκης. Τὸ ὀῤῥῶδες πέταλον ἐντὸς τῆς περιφερείας ἀποχωρίζεται ἐπὶ μᾶλλον ἀπὸ τῶν κάτω κειμένων πετάλων τοῦ βλαστοδέρματος, ὑψούμενον καθ' ὅλην τὴν περιφέρειαν εἰς πτύχα, ἥτις αὐξάνει ταχέως κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τρίτης ἡμέρας. Ὅλον δὲ τὸ ἔμβρυον κυρτοῦται ἐπὶ πλέον· τὸ κύτταρον τοῦ τετραλόφου ἀποτελεῖ τὸ πρόσθιον ἀνώτερον αὐτοῦ ἄκρον· ἡ οὐρὰ κυρτοῦται πλειότερον, καὶ φύεται ἐνταῦθα, ἀκολουθοῦντος τοῦ βλεννώδους πετάλου τὴν κύρτωσιν, ὁμοία τις κοιλότης, ὡς πρότερον ἔμπροσθεν τοῦ καλουμένου *καρδιακοῦ κόλπου*· ἐκ τούτου ἡ πεπτικὴ κοιλία γίνεται αὔλαξ τις, ὁπωσοῦν βαθεῖα, ἥτις ὅμως πρὸς τὸν κρόκον φαίνεται εἰσέτι πάντοτε πολὺ ἀνοικτὴ, καὶ λαμβάνει ἐξ αὐτοῦ μορφωτικὴν ὕλην.

Δευτέρα περίοδος τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὀρνιθίου, μέχρι τῆς μορφώσεως τῆς δευτέρας κυκλοφορίας.

§. 54.

Ἡ *δευτέρα περίοδος* τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐπωασθέντος ὀρνιθίου ἄρχεται ἀπὸ τῆς τρίτης ἡμέρας, καθ' ἣν ἡ κυκλοφορία εἰς τὰ ἀγγεῖα τοῦ κρόκου ἀναπτύσσεται ἐντελῶς, καὶ συμπεριλαμβάνει ἔπειτα καὶ τὴν τετάρτην καὶ πέμπτην ἡμέραν,

μεχρισοῦ ἡ ἀλλαντοῒς προβᾶσα, φθάσῃ εἰς τὴν ὀστρακομεμβράναν, καὶ σχηματισθῇ οὕτως ἡ δευτέρα κυκλοφορία, ἐνῷ ἡ πρώτη, ἀφοῦ κατὰ τὸ τέλος τῆς πρώτης ἡμέρας φθάσῃ εἰς τὴν μεγίστην αὐτῆς ἀκμὴν, ἀρχίζει νὰ μαραίνηται. Τὸ ἔμβρυον ἀποχωρίζεται κατὰ ταύτην τὴν περίοδον ἐντελῶς ἀπὸ τοῦ βλαστοδέρματος, καὶ ἐγκαλύπτεται ὑπό τινος κατὰ τὴν περιφέρειαν αὐτοῦ ἐπεκτάσεως. Ἡ τρίτη ἡμέρα τῆς ἀναπτύξεως εἶναι ἡ περιεργοτάτη, ἐπειδὴ ἕνεκα τῆς καθ' ὑπερβολὴν σφριγώσης πλάσεως ἀρχίζουσι νὰ μορφῶνται ὅλα τὰ ὄργανα, καὶ ὅλον τὸ σχῆμα τοῦ ἐμβρύου γίνεται αὐτοτελέστερον. Πρὸς σκοπιμωτέραν δὲ ἔποψιν θέλομεν περιγράψει τὰ φαινόμενα κατὰ τὰ ἰδιαίτερα πέταλα τοῦ βλαστοδέρματος, παρατηροῦντες ἑκάστην κυρίαν μόρφωσιν καὶ ἕκαστον ὄργανον ἀπ' ἀρχῆς μέχρι τέλους τῆς περιόδου ταύτης.

§. 55.

Τὰ *ῥαχικὰ πέταλα* ἔγειναν ὀγκωδέστερα, καὶ αἱ ἐν αὐτοῖς ἀρχαὶ τῶν σπονδύλων (*σπονδυλικὰ πέταλα*) πολλαπλασιαζόμεναι κατ' ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν, περιβάλλουσι τὸν σωλῆνα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἐκ τῶν πλαγίων· καί τινες μὲν αὐτῶν ἀπαντῶνται καὶ εἰς τὸν προμήκη μυελὸν, τινὲς δὲ εἶναι ὁραταὶ καὶ πρὸ τοῦ ὠτὸς αὐτοῦ. Εἰς δὲ τὰ πέριξ τῆς *ῥαχικῆς χορδῆς*, πρὸς τὰ ἔξω, μεταξὺ αὐτῆς καὶ τῶν σπονδυλικῶν πετάλων, φύονται αἱ πρῶται χονδρώδεις ἀρχαὶ τῶν σπονδυλικῶν σωμάτων, πρὸς μὲν τὰ ἄνω συμφυόμεναι μετὰ τῶν πετάλων τῶν σπονδυλικῶν τόξων, πρὸς δὲ τὰ κάτω περικλείουσαι τὸν νωτιαῖον σωλῆνα, καὶ τὴν χονδρώδη στήλην τῆς ῥαχικῆς χορδῆς περιβάλλουσαι. Περὶ τὴν πέμπτην ἡμέραν ἡ ῥαχικὴ χορδὴ ἀρχίζει νὰ ἀφανίζηται· ὁ *νωτιαῖος μυελὸς* πιεζόμενος πλαγίως, διαιρεῖται εἰς δύο ἡμίση, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον πάλιν διατέμνεται

εἰς ἀνώτερόν τι καὶ κατώτερον δεμάτιον· τὴν πέμπτην ἡμέραν παρατηροῦνται αἱ ἐξογκώσεις, αἱ χρησιμεύουσαι εἰς τὰ μέλλοντα ἄκρα, ἀλλ' ἤδη τὴν τετάρτην φαίνονται τὰ πρῶτα σημεῖα τῶν ἐγκεφαλικῶν μηνίγγων. Ὁ *προμήκης μυελὸς* γίνεται πρὸς τὰ ἄνω διὰ τῆς ἀπ' ἀλλήλων ἐκκλίσεως τῶν ἄνω δεματίων, πολὺ ἐπίπεδος, καὶ οὕτω σχηματίζεται ἡ βάσις τῆς τετάρτης κοιλίας τοῦ ἐγκεφάλου, καλυπτομένης, ὡς φαίνεται, ὑπὸ ἰδίου μυελώδους καὶ ὑμενώδους πετάλου. Ἔμπροσθεν ὑψοῦνται τὰ δεμάτια τοῦ προμήκους μυελοῦ πρὸς τὸ τετράλοφον, εἰς σχῆμα δύο καθέτων πετάλων, τὸ ὁποῖα τὴν πέμπτην ἡμέραν συμπίπτοντα πρὸς ἄλληλα, καλύπτουσι τὴν τετάρτην κοιλίαν πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὰ ἔμπροσθεν, καὶ οὕτω φύεται ἡ *παρεγκεφαλὶς*, φαινομένη ἐκ τοῦ πλαγίου ὥς τις ἐξόγκωσις. Τὸ *τετράλοφον* σχηματίζει ἁπλοῦν τι καὶ μέγιστον κύτταρον, τὸ ὁποῖον προέχον ὡς μέγας τις θόλος, στρέφεται μετὰ τῆς αὐξηθείσης κυρτώσεως τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβρύου ἐπὶ μᾶλλον πρὸς τὰ κάτω· τὰ δὲ πέταλα, τὰ σχηματίζοντα τὴν παρεγκεφαλίδα, μεταβαίνουσι πρὸς τὰ ἄνω, συμφυόμενα εἰς τὸ τετράλοφον, καὶ ὑποκάτωθεν αὐτῶν ἡ τετάρτη κοιλία προχωρεῖ ὡς ὑδραγωγός. Πρὸ τοῦ τετραλόφου κεῖται τὸ ἐπίσης ἄζυγον, μικρότερον, μέσον κύτταρον, τὸ σχηματιζόμενον ἐκ τῶν συνεχῶν πετάλων τοῦ προμήκους μυελοῦ ὡς *ἐγκεφαλικὸν σκέλος*· εἶναι δὲ εἰς τὰ ἄνω ἀνοικτὸν, καὶ παρεκτείνεται ὡς τρίτη κοιλία μετὰ μεγάλης ὀπῆς εἰς τὴν *πύελον*, ἥτις τὴν μὲν δευτέραν ἡμέραν ἦτο κατ' εὐθεῖαν πρὸς τὰ κάτω ἐστραμμένη, νῦν δὲ, κυρτωθείσης πλειότερον τῆς κεφαλῆς, διευθύνεται πρὸς τὰ ὀπίσω, καὶ μάλιστα πρὸς τὰ ἄνω. Εἰς τὸ κύτταρον τοῦτο, τὸ ὁποῖον ἦτο κατὰ πρῶτον τὸ πρόσθιον τοῦ ἐγκεφάλου, ἀναφαίνονται περὶ τὸ τέλος ταύτης τῆς περιόδου οἱ ὀπτικοὶ θάλαμοι· τὸ δὲ νῦν πρόσθιον ἐγκεφαλικὸν κύτταρον εἶναι διπλοῦν,

καὶ περιέχον τὰ *ἡμισφαίρια*, κεῖται ἐν τῇ φυσικῇ κυρτώσει τοῦ ἐμβρύου ὅλως πρὸς τὰ κάτω. Τὸ *ὀπτικὸν νεῦρον* προβαίνει ὡς κύστις μεταξὺ τοῦ ἐμπροσθίου καὶ τοῦ μέσου ἐγκεφαλικοῦ κυττάρου, εἰς τὰ ὁποῖα τὰ ἐξωτερικὰ καλύμματα (τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου), σακκοειδῶς ἀναστρέφονται εἰς τὰ ἔνδον πρὸς μόρφωσιν τοῦ *βολβοῦ*, καὶ σχηματίζουσιν ἐξωτερικῶς ὄγκον, ἀνοιγόμενον πρὸ τὰ κάτω ὡς σχίσμα· τοῦτο δὲ κλείεται κατὰ μικρὸν, καὶ ἀποτελεῖ τελευταῖον μόνον ταινίαν τινὰ λεπτὴν καὶ ἄχρουν, ἐναποτιθεμένης τῆς μελαίνης βαφῆς εἰς τὸ λοιπὸν μέρος τοῦ βολβοῦ· ὁ φακὸς ἀναφαίνεται ἤδη ἐξ ἀρχῆς (περὶ τὴν τρίτην ἡμέραν), ἀποτελεῖ ἰδίαν τινὰ κεκλεισμένην θήκην εἰς τὸν ἀνεστραμμένον σάκκον τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων, καὶ κεῖται εἰς λευκωματώδη σφαῖραν (*τὸ ὑελῶδες σῶμα*). Τὸ *ἀκουστικὸν νεῦρον*, κατ' ἀρχὰς κυστίδιόν τι, ἀνυψούμενον ἐκ τοῦ προμήκους μυελοῦ, γίνεται μετ' ὀλίγον σαφές τι θυλάκιον, τὸ ὁποῖον, βλεπόμενον ἐκ τῶν ὄπισθεν, κεῖται, ὡς ἀπὸ μίσχου, τοῦ *ἀκουστικοῦ νεύρου*, κρεμάμενον, εἰς τὸν προμήκη μυελόν· ἀποκεχωρισμένον δὲ ἀπ' αὐτοῦ φύεται σχίσμα τι, τὸ ὁποῖον αὐξάνει πρὸς τὸ ἀκουστικὸν θυλάκιον, καὶ εἰσβάλλον εἰς αὐτὸ, ἀποτελεῖ τὸν ἐξωτερικὸν ἀκουστικὸν πόρον. Φαίνεται δὲ τὸ ἀκουστικὸν θυλάκιον (τὸ ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν λαβύρινθον), ὅταν τὸ ἔμβρυον κεῖται πλαγίως ὡς στρογγύλη τις ἐξόγκωσις, ἥτις εἰς τὸ διάστημα τῆς περιόδου ταύτης ἐπὶ μᾶλλον προχωρεῖ πρὸς τὰ ἔμπροσθεν. Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς τρίτης ἡμέρας τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον προβάλλει πρὸς τὴν βάσιν τοῦ κυττάρου τῶν ἡμισφαιρίων, ὅπου βλέπομεν ὕστερον ἔξωθεν τοὺς μυκτῆρας, ὡς ἐπίπεδόν τινα *κοιλότητα*, ἔχουσαν ἐξωγκωμένα χείλη· ἀμφότεροι δὲ οἱ μυκτῆρες γίνονται περὶ τὴν πέμπτην ἡμέραν βαθύτεροι, καὶ χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων.

§. 56.

Πολλοῦ λόγου ἄξιαι μεταμορφώσεις γίνονται κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον εἰς τὰ ἑκατέρωθεν τῶν ῥαχικῶν πετάλων κείμενα *κοιλιακὰ πέταλα*· καθὸ σχηματιζόμενα ταῦτα μόνον ἐκ τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου, διαχωρίζονται εἰς ἐπιπόλαιόν τι καὶ λεπτότερον στρῶμα, τὸ ὁποῖον ἐν εἴδει ἐπιδερμίδος ἀποσπώμενον κατὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ ἐμβρύου ἐκ τοῦ βαθυτέρου στρώματος, καὶ πρότερον ἤδη κατὰ τὴν καρδίαν ἀναστραφὲν, σχηματίζει τὸ κάλυμμα τῆς κεφαλῆς, ὄπισθεν δὲ ὡσαύτως ἀνακάμπτεται ὡς κάλυμμα τῆς οὐρᾶς, καὶ περιστρέφεται εἰς τὰ πλάγια (ὡς πλάγια καλύμματα). Οὕτω τὸ ὀῤῥῶδες πέταλον τοῦ βλαστοδέρματος, ἢ τὸ κατ' ἐπιπολὴν στρῶμα τῶν κοιλιακῶν πετάλων, ἁπανταχόθεν ἀνυψούμενον, συγκλίνει εἰς ἐλλειψοειδῆ τινα πτύχα κατὰ τὰ νῶτα τοῦ ἐμβρύου· αἱ πτύχες δὲ αὗται, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ μὲν προσθία καλεῖται *θήκη τῆς κεφαλῆς*, ἡ δὲ ὀπισθία, *θήκη τῆς οὐρᾶς*, τὰ δὲ πλάγια καλύμματα, *πλάγιαι θῆκαι* δύνανται νὰ ὀνομασθῶσι, τὴν τετάρτην ἡμέραν πλησιάζουσι πολὺ πρὸς ἀλλήλας· περὶ δὲ τὸ τέλος τῆς αὐτῆς ἡμέρας συμφυόμεναι ὑπεράνω τοῦ ἰσχίου τοῦ ἐμβρύου δι' ὁρατῆς οὐλῆς, σχηματίζουσιν οὕτω τὸ ὅλως κυστιοειδὲς κάλυμμα τοῦ ἐμβρύου, τὸ *ἀμνίον*, τὸ ὁποῖον εἶναι πλῆρες ὑγροῦ. Τὸ ἀνώτερον πέταλον τῆς πτυχὸς, καλύπτον ἅπαν τὸ βλαστόδερμα, περιβάλλει τὸν κρόκον ὡς *ὀῤῥώδης κύστις* (*ψευδαμνίον* κατὰ τὸν Πανδῆρον). Εἰς τὸ μέρος δὲ, ὅπου τὸ ἔμβρυον κεῖται, χωρίζεται τὸ πέταλον τοῦτο διὰ μεγάλου διαστήματος ἀπὸ τοῦ λοιποῦ βλαστοδέρματος. Τὸ κατώτερον στρῶμα τοῦ ὀῤῥώδους *κοιλιακοῦ πετάλου* σχηματίζει τοὺς τοίχους τῆς κοιλίας, καὶ τὰ ὀστᾶ καὶ τοὺς μῦς, τοὺς ἀποτελοῦντας τὸν τράχηλον καὶ τὸν κορμόν. Πρὸς τὰ κάτω τούτου πρόσκειται τὸ

ἀγγειῶδες πέταλον, τὸ ὁποῖον μετὰ τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου σχηματίζει τὰ ὁποῖα μέλλομεν νῦν νὰ περιγράψωμεν ὄργανα. Ἑκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης ἀποχωρίζονται πρὸς τὰ κάτω πέταλά τινα, τὰ ὁποῖα ἐξογκούμενα, τείνουσι καθέτως πρὸς τὰ κάτω, καὶ εἶναι τὰ *μεσεντερικὰ πέταλα*· ἀμφότερα δὲ ταῦτα, μεταξὺ τῶν ὁποίων μένει κατ' ἀρχὰς ἀνοικτός τις σωλὴν, τὸ *κενὸν* τοῦ *μεσεντερίου*, ὠθοῦσι πρὸ ἑαυτῶν τὸ βλεννῶδες πέταλον, καὶ ἑνούμενα μετ' ὀλίγον ὑπ' ὀξεῖαν γωνίαν, σχηματίζουσι *ῥαφήν*· τὸ δὲ κενὸν τοῦ μεσεντερίου ὁμοιάζει ἰσοσκελὲς τρίγωνον, ἔχον τὴν κορυφὴν πρὸς τὰ κάτω ἐστραμμένην. Μετὰ τὴν ἕνωσιν ἀμφοτέρων τῶν μεσεντερικῶν πετάλων τὸ μεσεντέριον αὐξάνει ὄπισθεν τοῦ μέρους τῆς κοιλίας, καὶ διαιρεῖ ἐκεῖ ὡς διάφραγμα τὴν κοιλίαν εἰς δύο ἡμίση. Κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ τροφοφόρου σωλῆνος σχηματίζονται εἰς τὰ ἐνταῦθα συγκλίνοντα κοιλιακὰ πέταλα τὰ *βραγχιώδη τόξα*, καὶ, λεπτυνομένου τοῦ τοίχου τῆς κοιλίας, εἰσβάλλουσι πολλὰ σχίσματα εἰς τὴν (νῦν) τραχηλικὴν χώραν, τὰ ὁποῖα διαπερῶσι καὶ εἰσδύουσι μέχρι τοῦ βλεννώδους πετάλου· ὑπάρχουσι δὲ τρία ζεύγη τοιούτων σχισμάτων, καὶ, συμπεριλαμβανομένου τοῦ σχίσματος τοῦ στόματος, τέσσαρα, καλούμενα τὰ τρία πρῶτα (τῶν ὁποίων τὸ ὀπίσθιον εἶναι ἐλάχιστον) *βραγχιώδη σχίσματα*· μεταξὺ δὲ αὐτῶν κεῖνται τρία, ἔμπροσθεν μὲν στρογγύλα, πρὸς δὲ τὴν πεπτικὴν κοιλίαν ἀποτετμημένα, ἑπομένως δρεπανοειδῆ τμήματα τῶν κοιλιακῶν πετάλων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *βραγχιώδη τόξα*· τὸ δὲ τέταρτον βραγχιῶδες τόξον κεῖται παντάπασιν ὀπίσω, καὶ δὲν ἀπεχωρίσθη εἰσέτι ἀπὸ τοῦ κοιλιακοῦ πετάλου. Κατὰ τὴν τετάρτην ἡμέραν ἐξογκοῦνται ἐπὶ πλέον τὰ δύο πρόσθια βραγχιώδη τόξα, καὶ ὄπισθεν αὐτῶν σχηματίζεται νέον τι σχίσμα· τὴν δὲ πέμπτην ἡμέραν τὸ πρόσθιον σχίσμα κλείεται, καὶ τὸ πρόσθιον βραγ-

χιῶδες τόξον ἑνούμενον μετὰ τοῦ τῆς ἄλλης πλευρᾶς, σχηματίζει τὴν *σιαγόνα*, μεταβαλλομένου τοῦ δευτέρου εἰς τὸ *ὑοειδὲς ὀστοῦν*. Καὶ τὰ δύο τελευταῖα βραγχιώδη σχίσματα κλείονται τὴν πέμπτην ἡμέραν, τὸ μὲν πρῶτον ἀφανιζόμενον ὅλως, τὸ δὲ δεύτερον μένον ἀνοικτὸν ἐπὶ μακρότερον χρόνον. Ἔμπροσθεν τῆς *κάτω σιαγόνος* παχύνεται περὶ τὴν τρίτην καὶ τετάρτην ἡμέραν τὸ κοιλιακὸν πέταλον πρὸς σχηματισμὸν τῆς *ἄνω σιαγόνος*, ἥτις περὶ τὴν πέμπτην ἡμέραν φαίνεται σαφεστέρα. Ἀμφότεραι δὲ αἱ ἄνω σιαγόνες κατ' ἀρχὰς δὲν ἐφάπτονται ἀλλήλων, ἀλλὰ συμφύονται βραδύτερον μετὰ τῆς μεταξὺ τῶν ὀφθαλμῶν προβαλλούσης μετωπιαίας προβολῆς. Εἰς τοὺς τόπους τῶν κοιλιακῶν πετάλων, τοὺς κειμένους ὄπισθεν τῶν βραγχιωδῶν τόξων, φύονται αἱ βάσεις τῶν *πλευρῶν*, καὶ κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν αὐτῶν μέρος ἀνυψοῦνται τὰ *ἄκρα*. Τούτων δὲ κατὰ μὲν τὰς ἀρχὰς τῆς τρίτης ἡμέρας οὐδὲ ἴχνος φαίνεται, κατὰ δὲ τὰ μέσα ἀνυψοῦνται εἰς τὰ χείλη τῶν κοιλιακῶν πετάλων ὡς στεναί τινες ἐξοχαὶ, αἵτινες περὶ τὸ τέλος τῆς τρίτης ἡμέρας προχωροῦσι μᾶλλον πρὸς τὰ ἄνω, εἰς τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τῶν κοιλιακῶν πετάλων, καὶ μεταβάλλονται εἰς στρογγύλα πέταλα, τῶν ὁποίων τὰ δύο ὀπίσθια διακρίνονται μετ' ὀλίγον ἐκ τοῦ μεγαλειτέρου πλάτους· κατὰ δὲ τὴν πέμπτην ἡμέραν ἀνυψοῦνται ἔτι μᾶλλον πρὸς τὰ κοιλιακὰ πέταλα, γίνονται μισχωτὰ, καὶ ἔχουσιν ἄκρον πλατύτερον καὶ λιστροειδές.

§. 57.

Εἰς τὸ *ἀγγειῶδες πέταλον* ἀναπτύσσεται ἐντελέστατα ἡ πρώτη *(κροκικὴ)* κυκλοφορία, ἥτις ἀκμάζει μάλιστα τὴν τετάρτην ἡμέραν. Ὑποκάτωθεν τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβρύου παρατηροῦνται τρία σημεῖα αἵματος, τὰ ὁποῖα ἀναπηδῶντα, ἐκδη-

λοῦσι τὰς ἐναλλὰξ συστολὰς τῶν ἤδη σχηματιζομένων τριῶν τῆς *καρδίας* τμημάτων, δηλονότι τοῦ *κόλπου*, τοῦ παραλαμβάνοντος τὰς φλέβας, καὶ κατὰ τὸ τέλος ἤδη τῆς τρίτης ἡμέρας ὑποδεικνύοντος σημεῖα ἀμφοτέρων τῶν ὤτων, τῆς *κοιλίας*, καὶ τοῦ ἐξ αὐτῆς ἀποχωριζομένου *βολβοῦ τῆς ἀορτῆς*. Ἡ δὲ καρδία ἐμφαίνει κατὰ ταύτην τὴν περίοδον τοιαύτας διαφορὰς, ὥστε ἀδιαλείπτως μεταβάλλει μορφὴν καὶ θέσιν. Καὶ τὴν μὲν δευτέραν ἡμέραν ἔχουσα σχῆμα σωλῆνος μᾶλλον περιεστραμμένου, κεῖται ὑποκάτωθεν τοῦ ἐγκεφάλου· τὴν δὲ τρίτην προχωρεῖ μᾶλλον πρὸς τὰ ὀπίσω, συστέλλεται ἐπὶ πλέον, μάλιστα ἀνακάμπτεται βροχοειδῶς, καὶ ἐξέχει μεταξὺ τῶν κοιλιακῶν πετάλων ὡς βρογχοκήλη, ἀλλὰ πάντοτε ἐντὸς τῆς κεφαλίδος, κατὰ πρῶτον μὲν καμπτομένη πρὸς τὰ ἀριστερὰ, μετὰ δὲ ταῦτα πρὸς τὰ δεξιά. Ἡ κατὰ τὴν τρίτην ἡμέραν σωληνοειδὴς ἔτι οὖσα κοιλία τῆς καρδίας, γίνεται τὴν τετάρτην στρογγυλωτέρα, ὀξύνεται πρὸς τὰ κάτω, λαμβάνει τὴν μορφὴν τῆς καρδίας, καὶ κεῖται μᾶλλον πρὸς τὰ δεξιὰ, ἐνῷ ὁ κόλπος ἐπὶ πλέον ἀποχωριζόμενος, κεῖται πρὸς τὰ ἀριστερά. Εἰς δὲ τὸ τέλος τῆς τρίτης ἡμέρας ἡ σύσφιγξις μεταξὺ κοιλίας τῆς καρδίας καὶ ἀορτικοῦ βολβοῦ γίνεται ἤδη μεγάλη, καὶ τὴν τετάρτην ἡμέραν σχηματίζεται ἡ μυώδης τῆς καρδίας οὐσία, καὶ τὸ διάφραγμα τῆς κοιλίας· καὶ εἰς τὸν κόλπον ὡσαύτως ἀρχίζει τὴν πέμπτην ἡμέραν νὰ μορφοῦται τὸ διάφραγμα· τὰ δὲ δύο ἄκρα, εἰς τὰ ὁποῖα τὴν τρίτην ἤδη ἡμέραν εἰσέβαλον αἱ φλέβες, μεταβάλλονται εἰς τὰ ὦτα. Ὁ βολβὸς τῆς ἀορτῆς, πρὶν εἰσέτι ἀποχωρισθῇ εὐκρινῶς, διαιρεῖται κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τρίτης ἡμέρας εἰς *τέσσαρα ζεύγη ἀγγειωδῶν τόξων*, τὰ ὁποῖα διαυγάζουσι διὰ τῶν κοιλιακῶν πετάλων, καὶ τῶν ὁποίων τὸ ὀπίσθιον εἶναι μικρότατον· μετὰ δὲ τὴν γένεσιν τῶν βραγχιωδῶν σχισμάτων, κείμενα ὄπισθεν τῶν δρεπανοειδῶν βραγχιω-

δῶν τόξων, ἑνοῦνται ἑκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης εἰς ῥίζαν τινὰ τῆς ἀορτῆς· ἀμφότεραι δὲ αἱ ῥίζαι, συμφυόμεναι μᾶλλον κατὰ τὰ ὄπισθεν, σχηματίζουσι τὴν ἀορτήν. Τὰ ἀγγειώδη ταῦτα τόξα πάσχουσι τὴν τετάρτην ἡμέραν θαυμαστάς τινας μεταβολάς· διότι τὸ μὲν πρῶτον ζεῦγος τῶν τόξων κατὰ μικρὸν ἀφανίζεται καὶ συμφύεται, τὸ δὲ δεύτερον γίνεται ἀσθενέστερον. Ἑκατέρωθεν ὅμως σχηματίζεται πέμπτον τόξον, τὸ ὁποῖον τὴν πέμπτην ἡμέραν, ἀφανιζομένου τοῦ δευτέρου, αὐξάνει παχύτερον, ὥστε κατὰ ταύτην τὴν ἡμέραν ὑπάρχουσιν ἑκατέρωθεν τρία ἰσοπαχῆ τινα ἀγγειώδη τόξα. Ἐκ τῶν ῥιζῶν τῆς ἀορτῆς ἐκφύονται αἱ καρωτίδες, καὶ μετ' αὐτὰς αἱ σπονδυλικαὶ ἀρτηρίαι· ὁ δὲ ἀορτικὸς βολβὸς διαιρεῖται εἰς δύο πόρους. Ἡ ἀορτὴ τὴν τετάρτην ἡμέραν ἐκφύει ἀγγεῖα μεταξὺ τῶν σπονδύλων, καὶ χωριζομένη ἔπειτα, ἐκπέμπει δύο κυρίους κλάδους, οἵτινες ἀπέρχονται ἐγκαρσίως, καὶ διὰ πολλῶν κλάδων σχηματίζουσιν ὡραιότατον πλέγμα ἐπὶ τοῦ ἀναπεπταμένου βλαστοδέρματος· ἐφεξῆς δὲ διηρημένη, ἀλλ' ὕστερον ἁπλῆ, διατρέχει κατὰ τὴν σπονδυλικὴν στήλην, ἐκφύει μίαν μεσεντερικὴν ἀρτηρίαν, καὶ διαιρεῖται ἔπειτα εἰς δύο κλάδους, οἵτινες διακλαδοῦνται ἐπὶ τῆς ἀλλαντοΐδος. Κατὰ τὸν αὐτὸν σχεδὸν χρόνον σχηματίζεται τὸ φλεβικὸν σύστημα, τὸ συνοδεῦον τὰς ἀρτηρίας, ἀλλ' αἱ φλέβες τοῦ βλαστοδέρματος κεῖνται πρὸς τὰς ἀρτηρίας ἀντίθετοι· διότι, ἐνῷ αὗται ἐγκαρσίως πρὸς τὸν ἀγγειώδη κύκλον κατευθύνονται, αἱ φλέβες διήκουσι παραλλήλως πρὸς τὸν ἐπιμήκη ἄξονα τοῦ ἐμβρύου· ἡ μὲν, κατωτέρα, ἰσχυροτέρα, ἐξ ἀριστερῶν κειμένη, δευτέρα δὲ ἄλλη μικροτέρα, πολλάκις μόλις ὁρατὴ, κατὰ τὰ δεξιὰ, καὶ ἑτέρα τις, ἢ δύο ἀνώτεραι, φέρουσαι τὸ αἷμα ἐκ τῆς ἀγγειώδους ἅλω εἰς τὴν καρδίαν. Τὸ σύστημα τῶν κοιλῶν φλεβῶν σχηματίζεται εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἐμβρύου πρὸ τοῦ ἀρτηριακοῦ· τὸ δὲ σύ-

στημα τῶν πυλῶν σαφῶς διακρίνεται περὶ τὴν τετάρτην ἤδη ἡμέραν, καὶ διακλαδοῦται εἰς τὸ ἧπαρ. Ἡ ἐπὶ τοῦ βλαστοδέρματος λοιπὸν γινομένη *κυκλοφορία* εἶναι κροκικὴ τις κυκλοφορία· τὸ αἷμα ἔρχεται ἐκ τοῦ ἐμβρύου διὰ τῶν δύο ἐγκαρσίων *ὀμφαλομεσεντερικῶν* ἀρτηριῶν εἰς τὸν *ἀγγειώδη κύκλον*, ὄντα τὴν τετάρτην ἡμέραν πλήρη αἵματος, καὶ ἐντεῦθεν διὰ τῶν τεσσάρων φλεβικῶν κορμῶν, τῶν *ὀμφαλομεσεντερικῶν φλεβῶν*, ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν. Τὰ λεπτότατα ἄκρα τῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν κοινωνοῦσιν ἀλλήλων, καὶ σχηματίζουσιν ὡραῖόν τι πλέγμα ῥομβοειδῶν ἀψίδων.

§. 58.

Ὅλως ἰδία, καὶ εἰς μόνον τὸ ἔμβρυον ἀνήκουσα, πρόσκαιρος μόρφωσις εἶναι τὰ καλούμενα *Βολφιανὰ σώματα*, ἢ οἱ *πρωτογεννεῖς νεφροί*. Προαγόμενα δὲ τὰ ὄργανα ταῦτα ἐκ τοῦ ἀγγειώδους πετάλου, ἀλλ' ἐν μέρει, ὡς φαίνεται, καὶ ἐκ τοῦ ὀῤῥώδους, ἀναφαίνονται πρῶτον κατὰ τὰ μέσα τῆς τρίτης ἡμέρας ὡς δύο τινὲς λῶροι, στενοὶ καὶ παχεῖς, οἵτινες αὐξάνουσι πρὸς τὰ ἔξω ἑκάστου μεσεντερικοῦ πετάλου εἰς τὴν γωνίαν, τὴν ὁποίαν σχηματίζει τοῦτο μετὰ τοῦ κοιλιακοῦ, κατὰ μῆκος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ἐκ τῆς καρδίας μέχρι τῆς ἀλλαντοΐδος· δεικνύουσι δὲ ἀπὸ τοῦδε ἐναλλὰξ ὑψώματα καὶ ἐντομὰς καὶ ἐπιμήκη τινὰ σωλῆνα. Τὴν τετάρτην ἡμέραν διακρίνομεν τὰ Βολφιανὰ ταῦτα σώματα, ἐκ κοίλων τυφλῶν ἐντέρων συνιστάμενα, καὶ εἰς τὸν ἐπιμήκη σωλῆνα ἐπικείμενα· τὴν δὲ πέμπτην ἡμέραν φαίνονται πλατύτατα καὶ παχέα, καὶ τὰ τυφλὰ ἔντερα περιεστραμμένα. Τὰ *σπερμογόνα γεννητικὰ ὄργανα*, ὄρχεις καὶ ὠοθῆκαι, αὐξάνουσιν ὡς στενοὶ λῶροι ἐν τῇ ἐσωτερικῇ αὐτῶν ἐπιφανείᾳ.

§. 59.

Τοῦ δὲ *βλεννώδους πετάλου* αἱ μεταμορφώσεις ἄρχονται κατὰ τὴν περίοδον ταύτην ἀπὸ τῆς διαπλάσεως τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος. Ἀφοῦ δηλονότι τὸ βλεννῶδες πέταλον διέλθῃ ὑπεράνω τῆς κεφαλίδος εἰς τὸ κατώτερον τῆς κεφαλῆς μέρος, καὶ σχηματίσῃ ἐν αὐτῷ τὴν τοῦ Βολφίου *καρδιακὴν κοιλότητα* (ἢ ὀρθότερον, τὴν προσθίαν τοῦ ἐντέρου εἴσοδον), ἐπικάμπτεται καὶ εἰς τὸ ἐκ διαμέτρου ἀντίθετον μέρος, καὶ σχηματίζει ἐκεῖ τὸν *κατώτερον κόλπον* (τὴν ὀπισθίαν εἴσοδον, κατὰ Βαῖρον)· διὰ δὲ τῆς μεγαλειτέρας κυρτώσεως τοῦ ἐμβρύου, καὶ τῆς αὐξήσεως τῶν κοιλιακῶν πετάλων, παριστῶσιν αἱ ἐπικάμψεις αὗται χωνοειδεῖς κοιλότητας, ἀδιεξόδους ληγούσας πρὸς τὴν κεφαλὴν καὶ τὴν οὐράν. Τὸν αὐτὸν σχεδὸν χρόνον (ἴσως καὶ ὀλίγον πρότερον), καθ' ὃν διαῤῥήγνυνται τὰ βραγχιώδη σχίσματα, λεπτύνεται καὶ τὸ μεταξὺ τοῦ προσθίου τῆς κεφαλῆς ἄκρου καὶ τῆς καρδίας μέρος, καὶ τὸ στόμα καὶ ὁ φάρυγξ ἀνοίγονται, ὥστε καθίσταται ἐλευθέρα κοινωνία μεταξὺ τῆς καρδιακῆς κοιλότητος καὶ τῆς κοιλίας τοῦ ἀμνίου· τοὐναντίον δὲ τὸ παχὺ ἔντερον (ἡ ὀπισθία χωνοειδὴς ἐπικαμπὴ τοῦ βλεννώδους πετάλου) μένει πλειότερον χρόνον κεκλεισμένον. Διὰ τῶν σχηματιζομένων μεσεντερικῶν πετάλων τὸ βλεννῶδες πέταλον, ἀποχωριζόμενον ἀπὸ τῶν κοιλιακῶν πετάλων, ὠθεῖται πρὸς τὰ κάτω· ἅμα δὲ τῶν μεσεντερικῶν πετάλων συμφυέντων, συγκλίνει ἑκατέρωθεν καὶ τὸ βλεννῶδες πέταλον ὑποκάτω τοῦ μεσεντερίου· ἀλλ', ἐπειδὴ συνοδεύεται ὑπὸ παρεκτάσεων τοῦ ἀγγειώδους πετάλου (ὑπὸ τῶν μεσεντερικῶν πετάλων), καθέλκονται δύο πέταλα, ὡς *ἐντερικὰ πέταλα*, καθέτως πρὸς τὰ κάτω, καὶ τὸ ἐντεῦθεν σωληνοειδῶς καμπτόμενον βλεννῶδες πέταλον σχηματίζει τὴν *ἐντερικὴν αὔλακα*, σωλη-

νά τινα ἀνοικτὸν, καὶ μετὰ τοῦ κρόκου κοινωνοῦντα, καὶ ἔμπροσθεν μὲν χωνοειδῶς πρὸς τὸν φάρυγγα τελευτῶντα, ὄπισθεν δὲ ὡσαύτως εἰς τὸ παχὺ ἔντερον ἀπολήγοντα. Κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τετάρτης ἡμέρας ἡ ἐντερικὴ αὖλαξ εἶναι ὀλίγον μόνον ἠνεῳγμένη, ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ ἐκτεινομένη, σχηματίζει σωλῆνα, μεταβαίνοντα εἰς τὸ κατὰ τὴν περιφέρειαν βλεννῶδες πέταλον ὡς *ἔντερον*, καὶ ὅλον τὸν κρόκον περιβάλλοντα. Ἡ κοιλία τοῦ στόματος καὶ τοῦ φάρυγγος εἶναι πολὺ ἀνοικτὴ, καὶ μεταβαίνει εἰς στενώτερόν τινα οἰσοφάγον, ἐκ τοῦ ὁποίου πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσω προβάλλει θυλακοειδές τι παράρτημα, τὸ πρῶτον ἴχνος τοῦ *πνεύμονος*· πλέον ὄπισθεν παρατηρεῖται μετ' ὀλίγον ἐπιμήκης τις ἐξόγκωσις τοῦ ἐντέρου, μέλλουσα νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τὸν *στόμαχον*· μετὰ δὲ ταῦτα τὸ ἔντερον ἐκτεινόμενον, διήκει χωνοειδῶς πρὸς τὸν κρόκον, καὶ ὡσαύτως πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον, τὸ τυφλῶς εἰσέτι ἀπολῆγον. Τὸ δὲ παχὺ ἔντερον προσεγγίζει κατὰ τὸ τέλος τῆς τρίτης ἡμέρας πρὸς τὸ λεπτὸν ἔντερον διὰ τῆς γεννήσεως διπλῶν παραρτημάτων, τῶν *τυφλῶν ἐντέρων*. Περὶ τὰ μέσα τῆς τρίτης ἡμέρας καὶ πολλὰ ἄλλα ὄργανα προβάλλουσιν ἐκ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, ὅστις ἐξογκούμενος εἰς τὰ ἀντίστοιχα μέρη, εἰσέρχεται εἰς τὸ ἀγγειῶδες στρῶμα, καὶ ἀναφαίνονται δύο μικροὶ κοῖλοι ὄγκοι, ὡς πρῶτα ἴχνη τοῦ *ἥπατος*, εἰς τοὺς ὁποίους φύονται φλεβικὰ πλέγματα, τὸ σύστημα τῶν πυλῶν σχηματίζοντα. Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς τετάρτης ἡμέρας ἀμφότερα τὰ λοβίδια τοῦ ἥπατος παριστῶσι μεγάλα ἐπίπεδα πέταλα, τῶν ὁποίων ἡ ἐκ μικρῶν τυφλῶν ἐντέρων σύνθεσις σαφῶς διακρίνεται. Ὀλίγον βραδύτερον μεταξὺ τῶν λοβῶν τοῦ ἥπατος προβάλλει μικρός τις ὄγκος εἰς τὸ ἀγγειῶδες πέταλον, ὡς μέλλον *πάγκρεας*· αὐξάνει δὲ βραδέως, ἀλλὰ τὴν πέμπτην ἡμέραν, καθ' ἣν ἄρχεται ὁ σχηματισμὸς τῆς *δωδεκαδακτύλου*

ἀποφύσεως, γίνεται μεγαλείτερον, καὶ ὁ *σπλὴν* φαίνεται ὡς μικρόν τι ἐρυθρὸν σωμάτιον. Τὸ *πνευμονικὸν κυστίδιον* διαιρεῖται, καὶ ἀποχωρίζεται τοῦ οἰσοφάγου ἐπὶ μᾶλλον, ἐκτεινόμενον εἰς μίσχον τινὰ (τὴν μέλλουσαν *τραχεῖαν*)· τὴν τετάρτην ἢ πέμπτην ἡμέραν ἀμφότερα τὰ πνευμονικὰ πτερύγια ὑπάρχουσι διῃρημένα, καὶ ἐπίκειται εἰς κλάδους τοῦ μίσχου (τοὺς βρόγχους), ὅστις ἐπεξετάθη ὡς κορμὸς τῆς τραχείας. Κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς τρίτης ἡμέρας ἀνυψοῦται ἐκ τοῦ ἀπευθυσμένου ἐντέρου κυστιοειδής τις προβολή. Τὸ κυστίδιον δὲ τοῦτο εἶναι ἡ θυλακοειδῶς εἰς τὸ κάλυμμα τῆς οὐρᾶς αὐξάνουσα, καὶ ἀνυψουμένη *ἀλλαντοΐς*, καλυπτομένη ἔξωθεν ὑπὸ στρώματός τινος τοῦ ἀγγειώδους πετάλου, τὸ ὁποῖον αὐτὴ παραλαμβάνει ἐν καιρῷ τῆς ἀναστροφῆς. Τὴν τετάρτην ἡμέραν αὐξάνει ἡ ἀλλαντοῒς ταχέως, καὶ διερχομένη διὰ τοῦ καλύμματος τῆς οὐρᾶς, μηκύνεται εἰς κοῖλόν τινα μίσχον· τὸ δὲ ἐξωτερικὸν αὐτῆς ἀγγειῶδες πέταλον δεικνύει διακλαδώσεις τῆς ἀορτῆς, ἀποτελούσας κομψόν τι ἀγγειῶδες πλέγμα· τὴν πέμπτην ἡμέραν ἡ ἀλλαντοῒς παριστᾷ μισχωτήν τινα κύστιν, μεγάλην, καὶ ἐκ τοῦ ὀμφαλοῦ ἐξελθοῦσαν, ἥτις ἐστράφη πρὸς τὰ ἀριστερά, διῆλθεν ἐνταῦθα μεταξὺ τοῦ μεσεντερικοῦ καὶ τοῦ κοιλιακοῦ πετάλου, καὶ κεῖται μεταξὺ τοῦ ἀμνίου καὶ τοῦ ὀῤῥώδους καλύμματος. Ἡ ἀλλαντοῒς ἔχει περὶ τὸν χρόνον τοῦτον τοσοῦτον σχεδὸν μέγεθος, ὅσον ὅλον τὸ ἔμβρυον, περίπου πέντε γραμμῶν κατὰ τὴν διάμετρον.

Τρίτη περίοδος τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐπωασθέντος ὀρνιθίου, ἀπὸ τῆς ἐν τῇ ἀλλαντοΐδι ἀναπτύξεως τῆς κυκλοφορίας μέχρι τῆς ἐκλεπίσεως τοῦ ἐμβρύου.

§. 60.

Ἡ τελευταία περίοδος περιλαμβάνει τὸ ἀπὸ τῆς ἕκτης μέ-

χρι τῆς εἰκοστῆς πρώτης ἡμέρας διάστημα χρόνου. Ἐπειδὴ δὲ ἐνταῦθα σχεδὸν μόνον αἱ δύο πρῶται ἡμέραι καὶ ὧραί τινες τοῦ μετὰ ταῦτα χρόνου κινοῦσι καθόλου τῶν φυσιολόγων τὴν περιέργειαν, ἱκανὸν θέλει εἶσθαι πρὸς τὸν σκοπὸν ἡμῶν, ἂν ἐκθέσωμεν τὰς γενικωτάτας μεταβολάς, τὰς ὁποίας κατὰ ταύτην τὴν περίοδον πάσχουσι τό,τε ἔμβρυον, καὶ τὸ ᾠόν. Ὅταν μέλλωμεν, κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς περιόδου ταύτης, ν' ἀνοίξωμεν τὸ ᾠὸν, ὀφείλομεν εἰς τοῦτο νὰ ἐπιστήσωμεν μάλιστα μεγάλην προσοχὴν, ἐπειδὴ τὸ ἄνωθεν τοῦ ἐμβρύου λεύκωμα ἐξέλιπε διόλου, καὶ τὸ ἔμβρυον πρόσκειται πλησιέστατα εἰς τὴν ὀστρακομεμβράναν. Ὁ *κροκικὸς ὑμὴν* λεπτυνθεὶς τὰ μέγιστα, εὐκόλως διαῤῥήγνυται, καὶ διόλου μετ' οὐ πολὺ διαλύεται· τὸ δὲ κατὰ τὸ ἀμβλὺ ἄκρον ἀέριον διάστημα αὐξάνει μεγάλως. Τὸ *βλαστόδερμα* ἐφαπλοῦται καθ' ὅλον τὸν κρόκον· μάλιστα δὲ τὸ βλεννῶδες πέταλον, ἀφοῦ περιβάλῃ αὐτὸν σχεδὸν ὅλον, σχηματίζει ἐντεῦθεν ἀσκοειδῆ τινα θύλακον, τὸν *κροκικὸν σάκκον*· τὸ ἀγγειῶδες πέταλον περιέβαλεν ἤδη τὰ δύο σχεδὸν τρίτα τοῦ κρόκου· ὁ *ἀγγειώδης κύκλος* μετ' ὀλίγον ἀποτελεῖ μόνον παρυφήν τινα τῆς περιφερείας τῆς ἀγγειώδους ἅλω, καὶ τὰς ἐπομένας ἡμέρας ἀφανίζεται ἐντελῶς· ὀλίγον δὲ μετὰ ταῦτα ἐξαλείφονται αἱ φλέβες, ἔπειτα δὲ καὶ αἱ ἀρτηρίαι τοῦ ἀγγειώδους πετάλου τοῦ βλαστοδέρματος. Τοὐναντίον δὲ ἡ *ἀλλαντοῒς* αὐξάνει τάχιστα, τὴν ἕκτην ἡμέραν ἀποτελεῖ κύστιν τινὰ μεγάλην καὶ ἐπίπεδον, ἥτις τὴν ἑβδόμην ἡμέραν αὐξάνει ἤδη διπλασία, καὶ κατὰ τὸ δεξιὸν μέρος τοῦ ἐμβρύου οὕτω περιστρέφεται, ὥστε καλύπτεται τοῦτο ὅλον μετὰ τοῦ ἀμνίου, καὶ ἐκεῖθεν, ὅπου μάλιστα ἔχει τὰ ἀφθονώτατα ἀγγεῖα, προσεγγίζει παρὰ πολὺ εἰς τὸ ὀῤῥῶδες κάλυμμα, τὸ ἀποχωριζόμενον οὕτω, καὶ ἀφιστάμενον ὅλως ἀπὸ τοῦ ἀμνίου, εἰς τοῦ ὁποίου τὸν σχηματισμὸν κατ' ἀρχὰς συνετέ-

λεσε. Μετὰ τὴν ῥῆξιν τοῦ κροκικοῦ ὑμένος ἕλκεται τὸ λεύκωμα πρὸς τὸν ὀξὺν πόλον τοῦ ὠοῦ, καὶ πυκνοῦται ἐπὶ πλέον, ἐνῷ τὰ μὲν κροκικὰ σφαιρίδια τοῦ κρόκου ἠλαττώθησαν τὸν ἀριθμὸν, ἐκεῖνος δὲ ἔγεινε ὀλιγώτερον μὲν κολλώδης, ἀλλὰ ῥευστότερος. Τὸ ἔμβρυον κεῖται μᾶλλον πρὸς τὸν ἀμβλὺν πόλον τοῦ ὠοῦ, καὶ τὴν ἕκτην ἡμέραν, μετὰ τὸ ἄνοιγμα τοῦ ὀστράκου, καὶ διὰ τὸν εἰσελθόντα ἀέρα, παρατηροῦνται αἱ πρῶται κινήσεις, ὡς ἐλαφραὶ συσπάσεις τῶν μελῶν.

§. 61.

Αἱ οὐσιώδεις ἑκάστου τῶν ὀργάνων μεταμορφώσεις κατὰ τὴν *ἕκτην* καὶ *ἑβδόμην* ἡμέραν, εἶναι αἱ ἑξῆς. Εἰς τὰ τόξα τῶν σπονδύλων σχηματίζονται αἱ *ἄκανθαι*· αἱ ἀρχαὶ τῶν πλευρῶν διακρίνονται σαφέστεραι· εἰς τὸν *ἐγκέφαλον* καὶ τὸν *νωτιαῖον μυελὸν* διαγινώσκονται μετ' οὐ πολὺ αἱ μήνιγγες, ὡς διπλᾶ καλύμματα· τὸ ἐπὶ πολὺ ἀνεπτυγμένον τετράλοφον ἐλαττοῦται κατ' ὄγκον περὶ τὰ τέλη τῆς ἑβδόμης ἡμέρας, καὶ τὰ ἡμισφαίρια φαίνονται μετ' ὀλίγον ἐξίσου μεγάλα· ὑπεράνω τῆς ἔτι ἀνοικτῆς οὔσης τρίτης κοιλίας τοῦ ἐγκεφάλου σχηματίζεται ἡ ψαλίς· τὸ πρόσθιον καὶ τὸ ὀπίσθιον γάγγλιον γίνονται εὐκρινῆ· τὰ κατ' ἀρχὰς μεμονωμένα ὀπτικὰ νεῦρα ἑνοῦνται εἰς χίασμα· ἡ πίελος εἶναι εἰσέτι βαθεῖα καὶ πλατεῖα· ἡ ἀπόφυσις τοῦ ἐγκεφάλου ἀναφαίνεται· ἡ παρεγκεφαλὶς ἐμορφώθη, ἀλλ' ἡ ῥομβοειδὴς κοιλότης, ἠνεῳγμένη εἰσέτι οὖσα πολὺ, μεταβαίνει εἰς βαθεῖάν τινα αὔλακα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Ὁ *ὀφθαλμὸς* ὑπάρχει καθ' ὅλα αὐτοῦ τὰ μέρη μεμορφωμένος, καὶ μέγας· ἐπὶ τοῦ *ὠτὸς* φαίνεται σαφῶς τὸ ἐξωτερικὸν στόμιον· εἰς τὸ ἀκουστικὸν κυστίδιον ἐσχηματίσθησαν οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες, καὶ ὁ κοχλίας· ἡ *ῥινικὴ κοιλότης* ἐπιμηκύνεται πρὸς τὰ κάτω εἰς ῥινικόν τινα πόρον, κείμενον μεταξὺ ἄνω σιαγόνος καὶ μετω-

πιαίας προβολῆς (τὰ ὁποῖα εἶναι ἤδη ἡνωμένα). Εἰς τὰ ἄκρα δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὸν βραχύτατον βραχίονα, καὶ τὸν μηρὸν, καὶ μετ' οὐ πολὺ ἐπίσης τῆς μὲν χειρὸς διακρίνομεν τοὺς τρεῖς δακτύλους, εἰς δὲ τοὺς πόδας, τὴν ἀρχὴν τῶν τεσσάρων πρώτων. Τὸ ἀμνίον πληρούμενον ἐπὶ μᾶλλον, συστέλλεται πλειότερον κατὰ τὸν ὀμφαλὸν, ὥστ' ἐπεκτείνεται εἰς ὀμφαλικόν τινα λῶρον, εἰς τὸν ὁποῖον κεῖται ὁ μίσχος τῆς ἀλλαντοΐδος, καὶ μία ἀγγύλη ἐντέρου· ὁ *τράχηλος* ἀναπτύσσεται εὐκρινῶς, καὶ αἱ κάτω σιαγόνες ἐπιμηκύνονται ῥυγχοειδῶς. Ἡ *καρδία* λαμβάνει τὴν μετὰ ταῦτα μορφὴν, διότι ἕκαστον τῶν τμημάτων συνδέεται, καὶ οἱ κόλποι διαιροῦνται ὑπεράνω τῶν κοιλιῶν βαίνοντες, καὶ αἱ κοιλίαι τῆς καρδίας φαίνονται ἐξωτερικῶς ἤδη διτταί· προσέτι δὲ, διότι ὁ βολβὸς τῆς ἀορτῆς τοξοειδῶς ἐκτεινόμενος, ἐκφύεται ὑπεράνω τοῦ διαφράγματος ἐξ ἀμφοτέρων τῶν κοιλιῶν, καὶ διαιρεῖται εἰς δύο σωλῆνας, τῶν ὁποίων ἡ διαίρεσις γίνεται ἤδη ἐξωτερικῶς ὁρατὴ κατὰ τὴν ἑβδόμην ἡμέραν· τὸ περικάρδιον σχηματίζεται. Ἐκ τῆς ἀορτῆς ἐκφύονται ἑκατέρωθεν δύο μόνον ἀγγειώδη τόξα, καὶ ἐκ δεξιῶν προσέτι μέσον τι τρίτον· τοῦτο δὲ καὶ τὰ δύο πρόσθια τόξα εἶναι οἱ μετὰ ταῦτα κύριοι κλάδοι τῆς ἀορτῆς, καὶ πληροῦνται ἐκ τοῦ αἵματος τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας· τὰ δὲ δύο ὀπίσθια πληροῦνται κατὰ τὴν ἑβδόμην ἡμέραν ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας, καὶ εἶναι αἱ μέλλουσαι πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι· σύμπαντα δὲ τὰ τόξα μεταβαίνουσιν εἰς τὴν κατιοῦσαν ἀορτήν. Πολλῆς περιεργείας ἄξιαι εἶναι αἱ περὶ τὰ *Βολφιανὰ σώματα* γινόμεναι μορφώσεις. Τὰ τυφλὰ ἔντερα, ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται, γίνονται ἐπιμηκέστερα καὶ μᾶλλον ἑλικοειδῆ, ἐκκρίνουσι σαφῶς, καὶ ἐκστομοῦνται εἰς τὸν κόλπον μετὰ τοῦ μεγάλου κοινοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου, εἰς τὸν ὁποῖον πρόσκειται· μεταξὺ τῶν τυφλῶν ἐντέρων κεῖνται τὰ ὡς μικρὰ σημεῖα φαι-

νόμενα τολυπίδια ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουσι παντάπασι τὰ Μαλπίγια τῶν νεφρῶν σώματα. Ὄπισθεν καὶ ὑπεράνω τῶν Βολφιανῶν σωμάτων ἀναφαίνονται κατὰ τὴν σπονδυλικὴν στήλην οἱ *νεφροί*, ὡς σώματα λοβοειδῆ καὶ φαιά, τὰ ὁποῖα ἑπομένως αὐξάνουσιν εἰς τὸ ἐξωτερικὸν χεῖλος τῶν Βολφιανῶν σωμάτων, καὶ τοῦτο διακρίνεται καθαρῶς τὴν ἕκτην ἡμέραν (ἴσως καὶ πρότερον)· διὰ τοὺς νεφροὺς σχηματίζονται οἱ οὐρητῆρες ὡς ἰδιαίτεροι ἐκφορητικοὶ πόροι. Μορφοῦνται δὲ οἱ *νεφροὶ* καθ' ἑαυτούς, καὶ ἀσχέτως πρὸς αὐτοὺς ἀναπτύσσονται κατὰ τὸ ἄνω ἢ πρόσθιον αὐτῶν χεῖλος τὰ *ἐπινεφρίδια*. Τὰ πρότερον ὡς λοφίδια ἀναφανέντα σπερμογόνα *γεννητικὰ ὄργανα* εἶναι δύο σωμάτια ἐπιμήκη καὶ λευκά, ὄπισθεν τῶν ἐπινεφριδίων κείμενα, ὀλίγον μακρὰν αὐτῶν, κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν χεῖλος τῶν Βολφιανῶν σωμάτων· εἶναι δὲ ἐξίσου μεγάλα, καὶ ἀδύνατον νὰ διακρίνωμεν, ἂν σχηματίζονται ἐξ αὐτῶν ὄρχεις ἢ ᾠοθῆκαι, ὥστε παρὰ πάντα τὰ κύρια ὄργανα τὰ γεννητικὰ μόρια βραδύτατα διαγινώσκονται κατὰ τὴν πρώτην αὐτῶν ἀρχήν, καὶ ἀναλαμβάνουσι τὴν μετὰ ταῦτα μορφήν. Τὰ ἀγγεῖα τῆς *ἀλλαντοΐδος* ἀναπτύσσονται μεγάλως· δύο ἀρτηρίαι ἐκφύονται ἐκ τῆς ἀορτῆς, καὶ φλέψ τις μεγίστη διατρέχει κατὰ τὸ κατώτερον χεῖλος τοῦ ἥπατος πρὸς τὴν κοίλην φλέβα, συνάμα μετὰ τῶν ἡπατικῶν φλεβῶν. Τὰ ἀγγεῖα τῆς ἀλλαντοΐδος μεταβάλλονται εἰς τὰ *ὀμφαλικὰ ἀγγεῖα*.

Αἱ κατὰ τὸ *βλεννῶδες πέταλον* μεταβολαὶ εἶναι ἥττονος λόγου ἄξιαι· τὰ μορφωθέντα ἤδη ὄργανα αὐξάνουσι πλειότερον· ὁ *φάρυγξ* ἐπιμηκύνεται ὡς κοιλία τοῦ στόματος εἰς τὰς ῥυγχώδεις σιαγόνας· ὁ *οἰσοφάγος* ἐπιμηκύνεται, καὶ ἡ εἰς δύο τμήματα διαίρεσις τοῦ στομάχου διακρίνεται ὄπισθεν τῆς ἤδη μορφωθείσης θηλαίας, τῆς διὰ τὴν δωδεκαδάκτυλον ἀπόφυσιν, τὴν περιβάλλουσαν τὸ *πάγκρεας*· τὸ λεπτὸν ἔντερον σχηματί-

ζει παραχρῆμα θηλαίαν, ἐξίσου μεγάλην καὶ στενὴν, ἥτις κεῖται ἐντελῶς ἐκτὸς τῆς κοιλίας εἰς τὸν ὀμφαλικὸν λῶρον, καὶ κοινωνεῖ ἐνταῦθα διὰ λεπτοῦ τινος καὶ βραχέος πόρου, τοῦ *κροκικοῦ*, μετὰ τοῦ κρόκου. Τὸ *ἧπαρ* εἶναι μέγα καὶ πλῆρες αἵματος· ἡ *τραχεῖα* καὶ οἱ *πνεύμονες* ἀποχωρίζονται ἐντελῶς ἀπὸ τοῦ οἰσοφάγου· ὁ δὲ λάρυγξ ἀναφαίνεται ὡς μικρά τις ἐξόγκωσις.

§. 62.

Αἱ ἀπὸ τῆς *ἐννάτης* μέχρι τῆς *ἑνδεκάτης* ἡμέρας κυριώδεις μεταβολαὶ εἶναι αἱ ἀκόλουθοι. Τὰ ἡμισφαίρια τοῦ *ἐγκεφάλου*, ἐπὶ ἐλαττώσει τοῦ τετραλόφου, μεγεθύνονται πολὺ, καὶ καλύπτουσιν ὄπισθεν τὴν τρίτην κοιλίαν· ἡ παρεγκεφαλὶς ἐκτυλίσσεται εἰς τὸν βόμβυκα, καὶ ἡ τετάρτη κοιλία ἐγκρύπτεται ἐν αὐτῷ διόλου· εἰς τὸν *νωτιαῖον μυελὸν* χωρίζονται πλειότερον αἱ ἐξογκώσεις, αἱ δι' ἀμφότερα τὰ ἄκρα, καὶ ἡ ἰνώδης κατασκευὴ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ σαφὴς διακρίνεται· οἱ *ὀφθαλμοὶ* εἶναι εἰσέτι μεγάλως ἀνεπτυγμένοι· τὰ βλέφαρα ὑψοῦνται εἰς σχῆμα κυκλοτεροῦς πτυχὸς τοῦ δέρματος· ὁ ἐξωτερικὸς *ἀκουστικὸς πόρος* καθίσταται ἐπιμήκης καὶ βαθύς· οἱ *βολβοὶ τῶν πτερῶν* βλαστάνουσιν εἰς ἰδίους τινὰς τόπους, καὶ κατὰ πρῶτον ἐν τῷ μέσῳ τῆς ῥάχεως, εἰς τοὺς μηροὺς, εἰς τὸ ὀρροπύγιον· τὰ ἄρθρα τῶν ἄκρων γίνονται αὐτοτελέστερα· οἱ *μῦς* φαίνονται εὐκρινῶς, καὶ διῃρημένοι ὑποκάτωθεν τοῦ δέρματος· τὰ *νεῦρα* ἀναπτύσσονται ἐπὶ πλέον, καὶ αἱ κινήσεις τοῦ ἐμβρύου ἀποβαίνουσι ζωηρότεραι· ὁ τράχηλος ἐπιμηκύνεται. Εἰς τὴν καρδίαν ἔχει χώραν ἡ ἐξωτερικὴ διαίρεσις τῶν διαστημάτων τοῦ βολβοῦ τῆς ἀορτῆς. Ὁ ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας προερχόμενος βολβὸς δίδει ἐκ τοῦ προσθίου αὐτοῦ τόξου μεγαλειτέρας καρωτίδας, εἰς τὰς ὁποίας ἀναφαί-

νονται οἱ μικροὶ θυρεοειδεῖς ἀδένες. Τὰ δὲ δύο ταῦτα ἀορτικὰ τόξα (*ἀνώνυμοι κορμοί*) ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὸ πρότερον τρίτον βραγχιῶδες τόξον· ὄπισθεν αὐτῶν κεῖται ἄζυγον ἀγγειῶδες τόξον, ἐπὶ τοῦ δεξιοῦ μέρους, ἡ μέλλουσα κατιοῦσα ἀορτή. Ἐκ τοῦ κορμοῦ τῆς δεξιᾶς κοιλίας ἐκφύονται τὰ πλέον ὀπίσθια (πρότερον πέμπτα) βραγχιώδη τόξα, τὰ ὁποῖα νῦν ἤδη ἐκφύουσι μικρὰς πνευμονικὰς ἀρτηρίας, καὶ μεταβαίνουσιν ὄπισθεν ἔτι εἰς τὴν ἀορτήν· μετὰ δὲ ταῦτα μεταβάλλονται εἰς τὰς κυρίας πνευμονικὰς ἀρτηρίας. Τὰ *Βολφιανὰ σώματα* γίνονται μικρότερα καὶ βραχύτερα· ὁ δὲ ἐκφορητικὸς αὐτῶν πόρος, ἐπιμηκέστερος, καὶ οἱ νεφροὶ αὐξάνουσι. Κατὰ τοῦτον τὸν χρόνον τὰ σπερμογόνα γεννητικὰ ὄργανα ἀρχίζουσι νὰ διαφέρωσι περὶ τὴν μορφήν. Οἱ *ὄρχεις* γίνονται ἐπιμήκεις, κυλινδροειδεῖς, καὶ μένουσιν ἰσομεγέθεις· αἱ *ὠοθῆκαι* διαμένουσι πεταλώδεις, καὶ δὲν ἀναπτύσσονται κατὰ συμμετρίαν, ἐπειδὴ ἡ δεξιὰ δὲν αὐξάνει πλέον, καὶ κατὰ μικρὸν ἐξαφανίζεται. Οἱ *ὠαγωγοὶ* ἀνυψοῦνται ὡς λόφοι, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ δεξιὸς ἀπολείπεται ὡσαύτως περὶ τὴν ἀνάπτυξιν. Εἰς τὸ ἧπαρ φαίνεται ἡ *χοληδόχος κύστις* σαφῶς ὡς παράρτημα τοῦ χοληδόχου πόρου, καὶ ὁ θύλακος τοῦ Φαβρικίου ἀναστρέφεται ἐκ τοῦ κόλπου· ἡ *ἀλλαντοὶς* καλύπτει πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον τὸ ἔμβρυον. Εἰς τὸν κροκικὸν σάκκον, καὶ μάλιστα εἰς τὴν κατωτέραν ἐπιφάνειαν, αἱ φλέβες σχηματίζουσιν ἀγγεῖα ὀγκώδη καὶ περιεστραμμένα, καὶ φαίνονται ὠχρόταται.

§. 63.

Κατὰ τὰς τελευταίας τῆς δευτέρας ἑβδομάδος ἡμέρας βλαστάνουσι τὰ *ἐπιθηλιώδη μόρια*, οἱ βολβοὶ τῶν πτερῶν, οἱ ὄνυχες καὶ αἱ λεπίδες τῶν ποδῶν· ἄρχονται εἰς πολλὰ ὀστᾶ αἱ ἀποστεώσεις· οἱ μῦς γίνονται ἰσχυρότεροι· τὰ βλέφαρα σχη-

ματίζονται, ὡσαύτως καὶ τὸ τύμπανον εἰς τὸ οὖς. Τὰ *Βολφιανὰ σώματα* γίνονται βραχύτερα καὶ μικρότερα· οἱ *ὄρχεις* λαμβάνουσι τὸν ἐκφορητικὸν αὐτῶν πόρον· ἡ ἀριστερὰ ὠοθήκη αὐξάνει, καὶ ὁ ἀριστερὸς *ὠαγωγὸς* κοιλαίνεται, τὰ δὲ ἐκ δεξιῶν ἀντίστοιχα κείμενα μόρια παντάπασι μαραίνονται. Τὸ *ἔντερον* σχηματίζει ἐκτὸς τοῦ ὀμφαλοῦ πολλοὺς γύρους, καὶ διὰ τοῦ κροκικοῦ πόρου κοινωνεῖ ἀδιαλείπτως μετὰ τοῦ κροκικοῦ σάκκου· ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ κροκικοῦ σάκκου ἀναφαίνονται εἰς τοὺς φλεβικοὺς ὄγκους ὑμενώδεις προβολαὶ, ἀληθεῖς πτῦχες, σχηματιζόμεναι καὶ εἰς τὴν βλεννομεμβράναν τοῦ ἐντέρου. Ἡ *ἀλλαντοὶς* περιβάλλει ἅπαν τὸ ἔμβρυον (δηλονότι τὸν κροκικὸν σάκκον συνάμα, καὶ τὸ πεπηγὸς λεύκωμα), τὸ δὲ ὠὸν, συντριβέντος τοῦ ὀστράκου, διατηρεῖ τὴν μορφὴν αὐτοῦ· τὸ ὀρρῶδες περίβλημα ἀφανίζεται.

§. 64.

Κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς *τρίτης* ἑβδομάδος τὸ ἔμβρυον, δι' ἔλλειψιν τόπου, μεταβαίνει ἐκ τοῦ ἐπικαρσίου ἄξονος τοῦ ὠοῦ ἔτι μᾶλλον εἰς τὸν ἐπιμήκη ἄξονα, εἰς τὸν ὁποῖον τελευταῖον καὶ ἀνήκει παντάπασιν· ἡ κεφαλὴ στραφεῖσα πρὸς τὸ στῆθος, τίθεται μάλιστα ὑπὸ τὴν δεξιὰν πτέρυγα. Ἡ *ἀλλαντοὶς* περιέκλεισεν ἅπαν τὸ ἔμβρυον καὶ τὸν κροκικὸν σάκκον, καὶ μετεβλήθη εἰς συνεχὲς κάλυμμα, τὸ ὁποῖον κεῖται πλησιέστατα τῆς ὀστρακομεμβράνης, καὶ πρέπει ν' ἀποχωρισθῇ ἀπ' αὐτῆς. Εἰς τὰ ἔνδον εὑρίσκονται ὑποστάθμαι λευκαὶ καὶ κροκιδοειδεῖς ἐκ τοῦ οὔρου, αἱ ὁποῖαι μετὰ ταῦτα συσσωρεύονται τοσοῦτον, ὥςε καλύπτουσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον τὸ ἔμβρυον. Ἡ ἀλλαντοὶς, καθὸ τέλειον τοῦ ἐμβρύου περικάλυμμα, ὀνομάζεται *χόριον*. Εἰς τὸν *ἐγκέφαλον* τὸ τετράλοφον, τὸ πολὺ περὶ τὴν αὔξησιν καθυστερῆσαν, χωρεῖ ὑπὸ τὰ ἡμισφαίρια· τὸ κωνάριον,

ὡσαύτως καὶ ἡ παρεγκεφαλὶς, ἀνυψοῦνται· αὕτη μάλιστα λαμβάνει μεγαλειτέρας ἐντομάς. Εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὰ βλέφαρα αὐξάνουσι μέχρι τοῦ σχίσματος τῶν βλεφάρων, ἀλλὰ μὴ συμφυόμενα· ἡ ἶρις αὐξάνει· ὁ κεράτινος χιτὼν ὑψοῦται, ἀλλ' ἡ κύρτωσις τοῦ φακοῦ ὑστερεῖ, καὶ οὕτω σχηματίζεται ὁ ἐλλείπων εἰσέτι πρόσθιος θάλαμος τοῦ βολβοῦ· μεμβράνα τῆς κόρης δὲν ὑπάρχει. Εἰς τὸ *οὖς* ὁ λαβύρινθος ἀποστεοῦται κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τρίτης ἑβδομάδος. Ἐν τῇ *καρδίᾳ* σχηματίζονται αἱ φλέβες· αἱ πρόσθιαι ἀρτηρίαι χωρίζονται ἐπὶ μᾶλλον ἀπὸ τῆς κατιούσης ἀορτῆς, καὶ περὶ τὸ τέλος τῆς περιόδου ἀφανίζονται· αἱ πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι γίνονται πολὺ ἰσχυρότεραι, καὶ αἱ μεταβάσεις αὐτῶν εἰς τὴν ἀορτὴν εἶναι ἁπλῶς συνδετικοὶ πόροι. Οἱ *νεφροὶ* ἀναπτύσσονται μεγάλως. Τὰ *Βολφιανὰ σώματα* ἀφανίζονται ἐπὶ πλεῖον, ἀλλ' εἰς τὰ ἄῤῥενα ἔμβρυα διατηροῦνται ὡς λείψανα πλησίον τῶν ὄρχεων ἐπέκεινα τῆς τοῦ ἐμβρύου περιόδου. Ἡ δεξιὰ *ὠοθήκη* καθυστερεῖ περὶ τὴν μόρφωσιν, καὶ ἀποῤῥοφᾶται ἀμέσως μετὰ τὸν τοκετόν· ὁ δεξιὸς ὠαγωγὸς ἐξαλείφεται· εἴς τινα ὅμως πτηνὰ μένει λείψανόν τι αὐτοῦ καθ' ὅλην τῆς ζωῆς τὴν διάρκειαν. Ἐκ τῶν *ὄρχεων* ἀναπτύσσονται λεπτοί τινες πόροι, οἵτινες διερχόμενοι διὰ τῶν Βολφιανῶν σωμάτων, συνέρχονται εἰς ἐκφορητικόν τινα πόρον ἐπιμήκη καὶ νηματοειδῆ, ὅστις φύεται ἐκ τοῦ ἐκφορητικοῦ τῶν Βολφιανῶν σωμάτων πόρου, ἢ, ἴσως ὀρθότερον, φύεται ἐν αὐτῷ. Ὁ *κροκικὸς σάκκος* συστέλλεται πάντοτε πλειότερον, φθειρομένου πάντοτε τοῦ ἐν αὐτῷ περιεχομένου, καὶ πάλιν πηκτοτέρου γινομένου, καὶ διὰ τῶν κορμῶν τῶν ὀμφαλικῶν ἀγγείων περισφίγγεται εἰς τμήματα βαθέα καὶ ἀσκοειδῆ· τὸ *λεύκωμα* καὶ τὸ *ὑγρὸν τοῦ ἀμνίου* φθίνονται μᾶλλον καὶ μᾶλλον. Ὁ ὀμφαλὸς, κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τελευταίας ἑβδομάδος, εἶναι εἰσέτι πολὺ ἠνεῳγμένος, καὶ, προϊού-

σης τῆς αὐξήσεως τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, προκύπτουσι κατ᾽ ἀρχὰς ἐκ τῆς κοιλίας ἔτι πλειότεραι ἀγκίλαι· τὴν δεκάτην ἐννάτην ἡμέραν τὸ ἐξελθὸν ἔντερον ὀπισθοδρομεῖ μᾶλλον εἰς τὴν κοιλίαν, καὶ συνεφέλκει τὸν κρόκον, μετὰ τοῦ ὁποίου κοινωνεῖ ἀκαταπαύστως διὰ τοῦ μεγάλου κροκικοῦ πόρου, εἰς τὴν κοιλίαν, ὅπου ἀκολουθεῖ τὸ βλεννῶδες καὶ τὸ ἀγγειῶδες πέταλον τοῦ κροκικοῦ σάκκου, ἐνῷ τὸ ὀῤῥῶδες πέταλον αὐξάνει, γίνεται παχύτερον, καὶ ἀπὸ τῶν δύο ἄλλων πετάλων χωρίζεται. Δὲν εἰσέρχεται δὲ ὅλος ὁ κροκικὸς σάκκος, ἀλλὰ μέρος τι μόνον, τὸ ὁποῖον διαπλοῦται εἰς τὴν κοιλίαν, ἐνῷ τὸ ὑπόλοιπον μέρος χωρίζεται ἀπὸ τοῦ κλειομένου ὀμφαλοῦ. Ὁ *κροκικὸς πόρος* εἶναι ἀρκούντως μέγας, καὶ ἐκφύεται ἐκ τοῦ ἐντέρου χωνοειδῶς· ἐπὶ πολὺν δ᾽ ἔτι χρόνον μετὰ τὸν τοκετὸν ὑπάρχει ἐνταῦθα μικρὸν παράρτημα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, τὸ ὁποῖον εἰς πολλὰ πτηνὰ διατηρεῖται ὡς φυσικὸν τυφλὸν ἔντερον παρὰ πάντα τὸν χρόνον τῆς ζωῆς. Ἡ κοινωνία μετὰ τοῦ κρόκου συμφύεται τελευταῖον εἰς λεπτὸν νημάτιον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπολείπεται ἐνίοτε ὠχρόν τι κομβίον, ὡς τὸ τελευταῖον τοῦ κρόκου λείψανον.

Τοκετὸς τοῦ ὀρνιθίου.

§. 65.

Δύο ἤδη ἡμέρας πρὸ τῆς ἐκλεπίσεως ἀκούομεν πολλάκις τὸν νεοσσὸν πιππίζοντα εἰς τὸ ὄστρακον· διότι τὸ μὲν χόριον (ἡ ἀλλαντοῒς) διαῤῥήγνυται εὐκόλως διὰ τοῦ ῥύγχους, τοῦτο δὲ κοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἐν τῷ μεταξὺ ἀερίου διαστήματος, ὁπότε ὅμως, κατὰ τὴν ἀτελῆ ταύτην ἀναπνοὴν, ἐξακολουθεῖ ἐν τοσούτῳ νὰ γίνηται ἡ κυκλοφορία εἰς τὰ ὀμφαλικὰ ἀγγεῖα. Βίαιαι κινήσεις τοῦ νεοσσοῦ ἐντὸς τοῦ ὀστράκου, προξενοῦσιν εἰς αὐτὸ ῥήξεις· συνεργοῦντος δὲ τοῦ ῥύγχους, γεννῶνται τρήματα·

Τὸ ῥύγχος, τὸ μαλθακόν πως ἄλλοτε ὄν, ἔχει παραδόξως περὶ τοῦτον τὸν χρόνον μικράν τινα κορυφὴν, σκληρὰν καὶ κερατίνην, μάλιστα κατάλληλον οὖσαν πρὸς ἐκλέπισιν τοῦ ὀστράκου τῶν ᾠῶν, καὶ εὐθὺς μετὰ τὴν ἐκλέπισιν καταπίπτουσαν. Διαρκεῖ δὲ συνήθως ἡ ἐργασία αὕτη ἡμίσειαν ἡμέραν· τελευταῖον τὸ ἄνω μέρος τοῦ ὀστράκου ὑψοῦται· τὸ ὀρνίθιον ἐκτείνει τοὺς πόδας, προβάλλει τὴν κεφαλὴν ἐκ τοῦ πτερυγίου, ἀνορθοῦται, καὶ καταλείπει τὸ ὄστρακον. Τὰ λείψανα τοῦ χορίου καὶ τοῦ ἀμνίου, τὰ ὁποῖα, κλεισθέντος τοῦ ὀμφαλοῦ, δὲν δύνανται πλέον νὰ τραφῶσιν, ἀπομαραίνονται, ἐκπίπτουσι, καὶ ὑπολείπονται ἐν τῷ κρόκῳ.

Φυσικαὶ καὶ χημικαὶ μεταβολαὶ τοῦ ᾠοῦ κατὰ τὴν ἐπώασιν.

§. 66.

Ἐν καιρῷ τῆς ἐπωάσεως συμβαίνουσι φυσικαί τινες καὶ χημικαὶ μεταβολαὶ τοῦ ᾠοῦ. Τὸ ᾠὸν ἐλαττοῦται κατὰ τὸ βάρος· καὶ τὴν μὲν πρώτην ἑβδομάδα ἠλαττώθη ἤδη κατὰ πέντε ἐπὶ τοῖς ἑκατόν· τὴν δὲ ἀκόλουθον, κατὰ δέκα τρία, τὴν δὲ τρίτην κατὰ δέκα ἓξ ἐπὶ τοῖς ἑκατόν· ὥστε τὸ ἐπωασθὲν ᾠὸν μετὰ τοῦ ὡρίμου ἐμβρύου εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ προσφάτου ᾠοῦ· διότι τὸ μὲν ἀρτίτοκον ᾠὸν βυθίζεται εἰς τὸ ὕδωρ· τὸ δὲ τὸν χρόνον τῆς ἐπωάσεως διατελέσαν, ἐπιπολάζει. Ἡ δὲ ἐλάττωσις αὕτη τοῦ βάρους, ἥτις παρατηρεῖται, ἀλλὰ βραδύτερον, καὶ εἰς μὴ ἐπωασθέντα ᾠὰ, ὅταν ἐπὶ πολὺν χρόνον ἀφίνωνται, προέρχεται ἐκ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ λευκώματος, ταχυτέρας γινομένης διὰ τὴν ἐπωαστικὴν θερμότητα. Ἕτερον παρεπόμενον τῆς ἐξατμίσεως εἶναι ὁ σχηματισμὸς καὶ ἡ ταχεῖα αὔξησις τοῦ ἀερίου διαστήματος, τὸ ὁποῖον γεννᾶται μετὰ τὸν τοκετὸν τοῦ ᾠοῦ. Καὶ εἶναι ἴσως πιθανὸν, ὅτι κατὰ τὴν

ἐξάτμισιν ταύτην συμβαίνουσι χημικαὶ ἀποσυνθέσεις· διότι ὁ ἐν τῷ ἀερίῳ διαστήματι κατὰ τὸν ἀμβλὺν πόλον περιεχόμενος ἀὴρ δὲν εἶναι καθαρὸς ὡς ἀτμοσφαιρικὸς, ἀλλ' ἔχει μεγαλειτέραν ὀξυγόνου ποσότητα, παραλλάττουσαν μεταξὺ 0,25 —0,27. Ὁ δὲ ἄφθονος ὀξυγόνου ἀὴρ οὗτος χρησιμεύει εἰς τὴν διὰ τῆς ἀλλαντοΐδος τελουμένην ἀναπνοὴν τοῦ ἐμβρύου· διότι τὰ ᾠὰ, μέχρι τῆς ὡριμότητος τῶν ἐμβρύων, εἶναι καὶ χωρὶς τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐπιδεκτικὰ ἀναπτύξεως, καὶ δύνανται νὰ ἐπωασθῶσιν ἐπίσης καὶ εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον, καὶ εἰς ἀέρια μὴ ἀναπνευστικὰ, οἷον εἰς καθαρὸν ὑδρογόνον, εἰς ἄζωτον, κτλ. Κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς ἐπωάσεως ὑπάρχει εἰς τὸ ῥευστὸν λεύκωμα ὀλίγον ἔλαιον, τὸ ὁποῖον παραχωρεῖ, φαίνεται, εἰς αὐτὸ ὁ κρόκος· προϊόντος δὲ τοῦ χρόνου τῆς ἐπωάσεως, τὸ λεύκωμα ἀποβάλλει σχεδὸν ἅπαν τὸ περιεχόμενον ὕδωρ καὶ τὰ ἅλατα, τὰ ὁποῖα φαίνονται μᾶλλον εἰσερχόμενα εἰς τὸν κρόκον· καὶ τοῦτο ἐξηγεῖται ἐκ τοῦ, ὅτι ὁ κροκικὸς σάκκος διαῤῥήγνυται, καὶ ἐφέλκει κατόπιν τὸ εἰς παχύν τινα θρόμβον μεταβληθὲν λεύκωμα. Παραλαμβάνων δὲ οὕτω τὰς ὕλας ταύτας ὁ κρόκος, ἐξογκοῦται κατὰ τὰς πρώτας ἀρχὰς τῆς ἐπωάσεως, καὶ αὐξάνει μὲν, ἀλλὰ γίνεται ῥευστότερος· περὶ δὲ τὸ τέλος, παραχωρουμένων ἀκαταπαύστως ὑλῶν εἰς τὸ ἔμβρυον, ἐλαττούμενος πάλιν, γίνεται στερεώτερος. Τὰ χημικὰ συστατικὰ μόρια τοῦ κρόκου καὶ τοῦ λευκώματος μεταβάλλονται· ὁ φωσφόρος εἰς μὲν τὸ λεύκωμα ἐλαττοῦται, αὐξάνει δὲ εἰς τὸν κρόκον, καὶ φαίνεται ὅτι δαπανᾶται πάλιν ὡς φωσφορικὸν ὀξὺ, μετὰ τιτάνου ἡνωμένον, ἐν καιρῷ τῆς ὀστεώσεως, πρὸς σχηματισμὸν τῶν ὀστέων· ἐπειδὴ ὅμως τὸ ἐν τῷ ἀρτιτόκῳ ᾠῷ ποσὸν τῆς τιτάνου εἶναι μικρότατον, μετὰ δὲ ταῦτα μέγιστον, προῆλθε πάντως ἐξ ἀγνώστου πηγῆς· καὶ ἐπειδὴ πάλιν δὲν εἶναι πιθανὸν, ὅτι ἡ τίτανος πηγάζει ἐκ τοῦ ὀστράκου, φαίνε-

ται, ὅτι δι' ἐπιῤῥοῆς τῆς ὀργανικῆς ἐνεργείας ἐσχηματίσθη νέα ἐξ ἄλλων συστατικῶν μορίων· τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ περὶ τοῦ σιδήρου, μεγάλως αὐξάνοντος κατὰ τὴν ἐπώασιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

Ἀνάπτυξις τοῦ ἀνθρώπου, ἀναπληρουμένη ἐκ τῆς ἀναπτύξεως τῶν μαστοφόρων ζώων.

§. 67.

Περὶ τὴν ἱστορίαν τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου ἀπὸ τῆς ἀναγεννήσεως τῶν ἐπιστημῶν ἐνασχοληθέντες οἱ διασημότατοι τῶν ἀνατόμων καὶ φυσιολόγων, καὶ παρασκευάσματα περιγράψαντες καὶ ἀπεικονίσαντες γυναικῶν, κατὰ διαφόρους τῆς κυοφορίας περιόδους ἀποθανουσῶν, ἢ ἐξαμβλωθέντων ᾠῶν, μᾶς ἀφῆκαν ἄφθονον περὶ τούτου ὕλην, ἥτις ὅμως μέχρι τοῦ νῦν μένει ἀτελὴς πρὸς τὴν ἑρμηνείαν τῆς ἱστορικῆς τοῦ ἀνθρώπου ἀναπτύξεως, καὶ δὲν εἶναι πολλοῦ λόγου ἀξία. Αἱ σπάνιαι εὐκαιρίαι τοῦ νὰ ἐξετάζωμεν ἐν καιρῷ ἀποθνησκούσας ἐγκύους, καὶ μάλιστα κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς κυοφορίας· τὸ ἀβέβαιον τῶν παρατηρήσεων, τῶν γινομένων ἐπὶ ἐξαμβλωθέντων ᾠῶν· τὸ δύσκολον τῶν συμπερασμάτων, τῶν συναγομένων ἐκ τῆς ἀνατομικῆς θεωρίας μορφώσεών τινων περὶ τοῦ τρόπου τῆς γεννήσεως αὐτῶν· τελευταῖον δὲ ἡ προκατάληψις τῶν συγγραφέων, ἡ γεννηθεῖσα ἀπὸ προεσχηματισμένης ἤδη γνώμης, καὶ ἡ ἐντεῦθεν προκύπτουσα ψευδὴς ἑρμηνεία ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα ἄλλως ἀνεγνωρίσθησαν ὀρθά· ταῦτα πάντα εἶναι τὰ κύρια κωλύματα, διὰ τὰ ὁποῖα στερούμεθα ἀκριβοῦς τινος καὶ σαφοῦς ἐπιγνώσεως τῶν πρώτων σταδίων τῆς τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου ἀνα-

πτύξεως. Ἐντεῦθεν λοιπὸν περὶ τοῦ χρονικοῦ τούτου διαστήματος, καὶ περί τινων ἐφεξῆς ἐποχῶν, ἀναγκαζόμεθα νὰ καταφεύγωμεν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μαστοφόρων ζώων, τὰ ὁποῖα, ὅταν ἡ χρῆσις αὐτῶν γίνηται πεφυλαγμένως καὶ μετὰ προσοχῆς, εἶναι μᾶλλον κατάλληλα εἰς τὸ νὰ διασαφήσωσι τὴν ἱστορίαν τῆς πρώτης τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου γεννήσεως, ἢ ἂν ἤθελον λαμβάνεσθαι ὑπ' ὄψιν ἁπλᾶ τινα πειράματα, ἐπὶ ἐξαμβλωθέντων ὠῶν γενόμενα, καὶ τούτων ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δυςμόρφων. Περὶ δὲ τοῦ ὕστερον χρόνου αἱ διάφοροι ἤδη ὑπάρχουσαι παρατηρήσεις εἶναι τοσοῦτον τέλειαι, ὥστε δὲν ἔχομεν χρείαν νὰ καταφεύγωμεν πλέον εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μαστοφόρων ζώων. Καθ' ὅλην δὲ τὴν ὁποίαν μέλλομεν νὰ ἐκθέσωμεν περιγραφὴν, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὀρνιθίου θέλει μᾶς χρησιμεύσει ὡς ἀσφαλέστατος ὁδηγὸς, καὶ εἰς αὐτὴν θέλομεν παραπέμπει πάντοτε, ὁσάκις ἂν ἐν τοῖς περὶ γεννήσεως δὲν εὑρίσκωμεν ἰδίαν τινὰ διαφοράν.

Πρῶτα φαινόμενα τῆς τῶν μαστοφόρων ζώων συλλήψεως. Ἀπόσπασις τῶν ὠῶν· ἀνάπτυξις τῶν ὠχρῶν σωμάτων.

§. 68.

Ἐν καιρῷ τοῦ συνδυασμοῦ ὡριμάζουσιν εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα ὠάριά τινα ἐν τῷ Γρααφιανῷ κυστιδίῳ· μετὰ δὲ τὸν συνδυασμὸν μεγάλη μέν τις συῤῥοὴ αἵματος εἰσέρχεται εἰς τὴν ὠοθήκην· ἡ δὲ πλήρης ἀγγείων μεμβράνα τοῦ Γρααφιανοῦ κυστιδίου ἐξογκοῦται, καὶ οἱ κόκκοι ἢ αἱ κυψέλαι τοῦ περιεχομένου ὑγροῦ ἀναπτυσσόμεναι πολὺ, μεταβάλλονται, καὶ οἱ τοῖχοι αὐξάνουσι καὶ παχύνονται, μάλιστα ἐκ τῆς βάσεως καὶ ἐκ τῶν πλαγίων, καθ' ὃν τρόπον ἐν τῇ θήκῃ ἢ τῇ κάλυκι τῶν

πτηνῶν· οὕτω δὲ τὸ ὠάριον ὠθεῖται συγχρόνως μετὰ τοῦ ἐπιλοίπου κοκκώδους περιεχομένου τοῦ κυστιδίου πρὸς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν, τὴν πρὸς τὸ περιτόναιον ἐστραμμένην, ἥτις λεπτυνομένη πάντοτε πλειότερον, τελευταῖον διασπᾶται, ὥστε τὸ ὠάριον ἐξέρχεται, καὶ ἐν τῷ κυστιδίῳ ἀπολείπεται κοιλία τις, πληρουμένη μετ' ὀλίγον ὕστερον, ὅταν ἡ ἐσωτερικὴ μεμβράνα αὐξήσῃ· ὕλη δέ τις ὑπέρυθρος καὶ σαρκοειδὴς αὐξάνει ἐκ τῶν τοίχων πρὸς τὴν ἐλαττουμένην πάντοτε κοιλίαν, καὶ ἡ ὀπή, δι' ἧς τὸ ὠάριον ἐξῆλθε, ἀποφράττεται. Τὸ οὕτω μεταβεβλημένον κυστίδιον ἔλαβε τὴν ἐπωνυμίαν τοῦ *ὠχροῦ σώματος*· ἀλλ' εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ πολλὰ τῶν μαστοφόρων ζώων τὸ χρῶμα εἶναι ἐφεξῆς τῷόντι κίτρινον, εἰς ἄλλα ὅμως ὑπέρυθρον, ἢ ὑπόλευκον. Εἴς τινα ζῶα τὸ ὠχρὸν τοῦτο σῶμα ἐξογκοῦται μεγάλως, οἷον εἰς τὸν χοῖρον, εἰς τὸν ὁποῖον τὰ πρόσφατα ὠχρὰ σώματα, μικρὸν μετὰ τὴν ἀπόσπασιν τοῦ ὠοῦ, φαίνονται ὡς μεγάλαι τινὲς κυαναῖ, ἢ μᾶλλον ἐρυθραὶ ῥᾶγες· ἡ κοιλία αὐτῶν εἶναι πλήρης πεπηγότος αἵματος, τὸ ὁποῖον σχηματίζει ἐνίοτε ἰδίαν τινὰ δενδροειδῆ μορφήν· ἐν παρόδῳ δὲ παρατηροῦνται προτέρων συλλήψεων ὠχρὰ σώματα, μικρότερα καὶ ἐῤῥυτιδωμένα, τὰ ὁποῖα εἶναι τῷόντι ὠχρά, καὶ διπλασίως μεγαλείτερα παρὰ τὰ ὥριμα, ἀκένωτα κυστίδια· κατὰ δὲ τὴν διατομὴν δεικνύουσιν, ὅτι εἶναι πλήρη διὰ τῆς τῶν τοίχων αὐξήσεως, ἥτις πληροῖ ἐντελῶς τὴν κοιλίαν μέχρις οὐλῆς τινος ἢ σχίσματος. Ἡ ἐν τῷ μηχανισμῷ διαφορὰ πρὸς ἀπόσπασιν τοῦ ὠοῦ ἀπὸ τῆς ὠοθήκης, μεταξὺ μαστοφόρων ζώων καὶ πτηνῶν, δὲν φαίνεται τοσοῦτον μεγάλη, ὅση κατὰ πρώτην προσβολήν· διότι εἰς μὲν τὰ πτηνὰ ὁ κρόκος ὠθεῖται, αὐξανομένων τῶν τοίχων τῆς κάλυκος ἢ τῆς θήκης, πρὸς τὸ περιτόναιον, καὶ ἀνυψοῦται ἐκ τοῦ παρεγχύματος· εἰς δὲ τὰ μαστοφόρα ζῶα ἡ ἐντὸς τοῦ κυστιδίου ἐργασία εἶναι μὲν τοιαύτη τις ὁμοία· ἀλλ'

ἡ ὁμοιότης αὐτῆς γίνεται ἔτι θαυμαστοτέρα, ὅταν συγκρίνωμεν ζῶα λεπτὸν ἔχοντα στρῶμα, εἰς τὸ ὁποῖον τὰ κυστίδια φέρουσι μίσχον, ὁποῖον αἱ ῥᾶγες, ὡς εἰς τὸν ἀσπάλακα, ἢ ἔτι μᾶλλον εἰς τὸν ὀρνιθόρυγχον· εἰς ταῦτα ἡ ὠοθήκη ὁμοιάζει πολὺ τὴν τῶν πτηνῶν, καὶ ἡ διαφορὰ ὑφίσταται κυρίως εἰς τὴν ἔτι ἐντὸς τοῦ κυστιδίου ὑπάρχουσαν κοκκώδη οὐσίαν.

Προαγωγὴ τοῦ ὠοῦ εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς μέχρι τῆς ἀφίξεως αὐτοῦ εἰς τὴν μήτραν.

§. 69.

Ἐκ πάντων τῶν κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν γενομένων ἡ εἰσδοχὴ τοῦ ὠοῦ εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς, καὶ ἡ προχώρησις αὐτοῦ μέχρι τῆς μήτρας, εἶναι τὰ μάλιστα σκοτεινή. Ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου δὲν ὑπῆρξεν εἰσέτι δυνατὸν νὰ παρατηρηθῶσιν ὠάρια ἐν τῷ ὠαγωγῷ· αἱ ἀναφερόμεναι ἐνταῦθα παρατηρήσεις εἶναι εἰς ὑπερβολὴν ἀμφίβολοι, καὶ ἔργον ἀνατομικῆς ἐρεύνης δυσχερέστατον καὶ ἀκροσφαλέστατον ἀποβαίνει, νὰ ἀνακαλύψωμεν καὶ εἰς τοὺς ὠαγωγοὺς τῶν μαστοφόρων ζώων, τῶν ὁποίων γινώσκομεν ἀκριβῶς τὸν χρόνον τῆς γονοποιΐας, τοσοῦτον μικρὰ σωμάτια, ὡς τὰ ὠάρια. Καὶ φαίνεται δὲ προσέτι, ὅτι καὶ εἰς τὰ αὐτὰ ζῶα δὲν ὑπάρχει πάντοτε ὁ αὐτὸς ὡρισμένος χρόνος, καθ' ὃν τὰ ὠάρια ἀφικνοῦνται εἰς τὴν μήτραν· ἀναμφιβόλως παρέρχονται πολλαὶ ἡμέραι· διότι εἰς μὲν τοὺς κονίκλους φθάνουσι τὰ ὠάρια εἰς τὴν μήτραν ἀπὸ τριῶν μέχρι πέντε ἡμερῶν ἀπὸ τῆς γονοποιΐας· εἰς δὲ τοὺς κύνας, ἀπὸ δέκα μέχρι δώδεκα ἡμερῶν. Εἰς τὰ ῥηθέντα ζῶα, τῶν ὁποίων γινώσκομεν τὰς πρώτας ἀναπτύξεις ἀκριβέστατα, ἀποχωριζόμενα πολλὰ ὠὰ, ἀφικνοῦνται εἰς τὴν μήτραν ἀλληλοδιαδόχως, σπανίως δὲ ὁμοῦ, καὶ φαίνεται, ὅτι καὶ τὰ Γρααφιανὰ κυστίδια δὲν διασπῶνται πολλάκις ὅλα συγχρόνως, ἀλ-

λὰ κυστίδιά τινα ἀνοίγονται κατά τινας ἡμέρας πρότερα τῶν ἄλλων. Καθ' ὅλον δὲ τὸ διάστημα τοῦτο ἡ χώνη τοῦ ὠαγωγοῦ περιλαμβάνει τὴν ὠοθήκην, καὶ προσκολλᾶται εἰς αὐτὴν στερεὰ, ὥστε τὰ ἐκ τοῦ κυστιδίου ἐξερχόμενα ὠὰ πρέπει νὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὸ κοιλιακὸν αὐτοῦ στόμιον· κατὰ πόσον δὲ συντελοῦσιν εἰς τὴν περαιτέρω κίνησιν αἱ συστολαὶ τῶν μυϊκῶν ἰνῶν τῶν ὠοθηκῶν, ἢ αἱ βλεφαρικαὶ κινήσεις, εἶναι ἀβέβαιον. Ἐνίοτε ἡ ὠοθήκη περιλαμβάνεται ὑπὸ τῆς χώνης διὰ πολλῶν ἑβδομάδων. Τὰ δὲ ὠάρια μικράς τινας μόνον μεταβολὰς πάσχουσι κατὰ τὸ χρονικὸν διάστημα τῆς διόδου αὐτῶν διὰ τοῦ ὠαγωγοῦ, καὶ συμπεριλαμβάνουσι μέρος τῶν κόκκων ἐκ τοῦ κυστιδίου, τὰ ὁποῖα μένουσιν εἰς αὐτὰ προσκεκολλημένα ὡς ἄτακτόν τι διεσπασμένον καὶ δισκοειδὲς μόριον, ἀλλὰ μετ' ὀλίγον ἀποχωρίζονται. Τότε ἐξογκοῦται τὸ χόριον· τὸ περιβάλλον τὸν κρόκον στρῶμα γίνεται στερεώτερον, καὶ, ὅταν διασπάσωμεν τὸ ὠάριον, δὲν ἐκρέει συγχρόνως μετὰ τοῦ ῥευστοτέρου περιεχομένου. Τὸ ὠάριον διερχόμενον διὰ τῶν ὠαγωγῶν, αὐξάνει κατά τι τὸ μέγεθος, ἴσως διότι παραλαμβάνει τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὡς λεπτὸν λεύκωμα ἐνεχύθη εἰς τοὺς ὠαγωγούς. Καὶ ἀποχωρίζεται δὲ ὁ κρόκος ἐνταῦθα εὐκολώτερον ἀπὸ τοῦ χορίου εἰς σῶα διατηρούμενα ὠά· τὸ ὁποῖον σπανίως συμβαίνει εἰς τὴν ὠοθήκην· δὲν φαίνεται δὲ εἰσέτι ἴχνος οὐδὲν χωριστοῦ τινος τόπου τοῦ βλαστοῦ διὰ τὸ ἔμβρυον.

Τὰ ὠὰ ἐν τῇ μήτρᾳ μέχρι τῆς μορφώσεως τοῦ ἐμβρύου.

§. 70.

Τὰ ὠάρια, ἅμα ἐξελθόντα ἐκ τοῦ ὠαγωγοῦ εἰς τὴν μήτραν, πάσχουσι τὰς πρώτας θαυμαστὰς μεταβολὰς, καὶ αὐξάνουσι ταχέως. Τὰ ἑξῆς ἐνταῦθα περιγραφόμενα ἰσχύουσι κυρίως ἐπὶ

τοῦ κυνὸς καὶ τοῦ κονίκλου, τῶν ὁποίων τὰ ὠὰ καὶ συχνότατα ἐξετάσθησαν, καὶ εἰς τὰς ὕστερον γινομένας μεταμορφώσεις αὐτῶν ἐμφαίνουσιν ὑπάρχουσαν μεγαλειτέραν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἀνθρώπινα, ἢ τὰ τῶν μαστοφόρων ζώων. Τὰ ὠάρια ηὐξήθησαν ἤδη μεγάλως εἰς τὰ κέρα τῆς μήτρας, ὡς ἔχοντα ἐν αὐτῇ μὲν $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, ἐν δὲ τῇ ὠοθήκῃ μόνον $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ τῆς γραμμῆς μέγεθος. Σαφῶς δὲ διακρίνεται, ὅτι τὸ χόριον ἐκτείνεται, καὶ συγχρόνως λεπτύνεται· ὁ κρόκος ἐξογκοῦται, ἀλλὰ γίνεται ῥευστότερος, τῶν μὲν κόκκων ἀφανιζομένων, ἀναφαινομένων δὲ μεγαλειτέρων ἐλαιωδῶν σταγόνων· προσέτι τὸ κατ' ἐπιπολὴν κοκκῶδες στρῶμα τοῦ κρόκου λαμβάνει ὑμενώδη σύστασιν, καὶ οἱ κόκκοι παριστῶσι μικροὺς σωροὺς, οἵτινες χωριζόμενοι ἀπ' ἀλλήλων νησοειδῶς, σχηματίζουσι μετ' ὀλίγον ἔν τινι τόπῳ σκοτεινοτέραν τινὰ κυκλοτερῆ κηλῖδα, ὁρωμένην διὰ ψιλῶν τῶν ὀφθαλμῶν ὡς λεπτόν τι σημεῖον, ἐπὶ ὠῶν, μιᾶς γραμμῆς τὸ μέγεθος. Συνίσταται δὲ ἡ κηλὶς αὕτη ἐκ μεγαλειτέρου τινὸς ἀθροίσματος κόκκων, τὸ ὁποῖον παχύτερον ὂν τῆς λοιπῆς μεμβράνης, καὶ μικρόν τι ἀσπιδοειδῶς ἀνυψούμενον, γίνεται μετ' ὀλίγον ἐν τῷ μέσῳ διαυγέστερον, ἐνῷ ἐν τῇ περιφερείᾳ προστίθενται οἱ κόκκοι κρικοειδῶς πυκνότεροι. Οἱ κόκκοι τοῦ δίσκου τούτου φαίνονται ὅτι εἶναι καθαρὰ κύτταρα, ἔχοντα ἐν τῷ μέσῳ μικρόν τινα σκοτεινὸν πυρῆνα. Τὴν διπλῆν δὲ μεμβράναν τῶν μικρῶν τούτων ὠαρίων παρατηροῦμεν εὐκρινέστατα, ὅταν θέσωμεν αὐτὰ ὀλίγας τινὰς στιγμὰς εἰς τὸ ὕδωρ· τότε ἡ ἐξωτερικὴ ἐντελῶς διαφανὴς καὶ ἀκατέργαστος μεμβράνα ἀφίσταται τάχιστα ἀπὸ τῆς ἐσωτερικῆς τῆς περιβαλλούσης τὸν κρόκον, καὶ φερούσης τὴν κοκκώδη κηλῖδα. Καὶ ἡ μὲν ἐξωτερικὴ μεμβράνα εἶναι τὸ πρώην *χόριον*· ἡ δὲ ἐσωτερικὴ, τὸ *βλαστόδερμα*, τὸ ὁποῖον ἤδη ὡς μεμβράνα περιεκύκλωσεν ὅλον τὸν κρόκον, περιβάλλουσα αὐτὸν καὶ πρότερον ἴσως ὡς συνε-

χές τι κόκκων στρῶμα, ἐνῷ ἐπὶ τοῦ πτηνοῦ κατέχει μικρόν τινα μόνον τόπον κρόκου, ὡς δισκοειδὲς στρῶμα κόκκων. Πιθανὸν, ὅτι τὸ μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν μεμβρανῶν διάστημα εἶναι πλῆρες λευκώματος, τὸ ὁποῖον εἵλκυσεν εἰς ἑαυτὸ τὸ ὠάριον τὸ ἐν τῷ ὠαγωγῷ καὶ τῇ μήτρᾳ, καὶ δι' ἀποῤῥοφήσεως εἰς τὸ ὕδωρ ἐξογκωθὲν, προξενεῖ ἐντεῦθεν ἐντονωτέραν τὴν ἀποχώρησιν ἀμφοτέρων τῶν μεμβρανῶν. Ἡ κοκκώδης κηλὶς εἶναι τὸ μέρος ἐκεῖνο, ὅθεν ἄρχεται ἡ μόρφωσις τοῦ ἐμβρύου, καὶ διὰ τοῦτο *κηλὶς τοῦ ἐμβρύου* ὑπό τινων ὀνομάζεται. Ἂν δὲ ἡ ἐξωτερικὴ μεμβράνα μένει συγχρόνως ὡς τοιαύτη, καὶ μεταποιεῖται ἐφεξῆς εἰς τὸ κροκιδοειδὲς χόριον, ἢ ἂν εἰς ταύτην περιτίθεται ἔτι ἄλλη τις λεπτὴ μεμβράνα, ὡς *ἐξωτερικὸν χόριον*, ὥς τινες θέλουσιν, εἶναι ἀμφίβολον· ἀλλὰ τὸ πρῶτον φαίνεται πιθανώτερον. Τὰ ὠὰ κεῖνται εἰσέτι νῦν παντάπασι χαλαρὰ ἐν τῇ μήτρᾳ, καὶ ἀπὸ στρογγύλων ἔγειναν ὠοειδῆ.

Ἡ πρώτη μόρφωσις τοῦ ἐμβρύου τοῦ κυνὸς, καὶ ἡ περαιτέρω ἀνάπτυξις τοῦ ὠοῦ μέχρι τῆς προσφύσεως αὐτοῦ ἐν τῇ μήτρᾳ.

§. 71.

Ἐπειδὴ ἐκ τῶν ὑπὸ διαφόρων παρατηρητῶν γενομένων περιγραφῶν, τὰς ὁποίας ἄλλοι μετὰ ταῦτα καὶ ἐπεκύρωσαν, καὶ ἀνεπλήρωσαν, γνωστὸν εἰς ἡμᾶς εἶναι μάλιστα τὸ *ὠὸν* τοῦ *κυνὸς*, θέλομεν διαγράφει ἐνταῦθα τὸ ἱστορικὸν αὐτοῦ, ὑπομιμνήσκοντες, ὅτι καθ' ὅλα τὰ οὐσιώδη ὅμοιόν τινα πρὸς αὐτὸ λόγον ἔχουσι καὶ τὸ *ὠὸν* τοῦ κονίκλου, καὶ τὸ τοῦ *προβάτου* αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα μετὰ τὸ τοῦ κυνὸς γινώσκομεν κάλλιστα. Τὰ χρονικὰ διαστήματα ἑκάστης κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν περιόδου ὑπολογίζονται συνήθως κατὰ τὴν τελευταίαν συνουσίαν, καίτοι, ὡς ἀνωτέρω ἐῤῥέθη, πολὺ εὐμετάβλητα ὄντα. Τὴν δωδεκάτην

ἡμέραν μέχρι τῆς δεκάτης ἕκτης τὸ ἐκ τῆς στρογγύλης μορφῆς εἰς τὴν ὠοειδῆ μεταβὰν ὠάριον, ἐκτείνεται πρὸς ἀμφοτέρους τοὺς πόλους εἰς ὀξὺ, ὥστε λαμβάνει ἤδη μορφὴν κίτρου· ἔχει δὲ τριῶν περίπου γραμμῶν μῆκος, καὶ ἥμισυ τούτου πάχος· τὸ ἐξωτερικὸν δέρμα, ἤτοι τὸ χόριον, εἶναι εἰσέτι λεῖον· ἡ ἐσωτερικὴ κύστις, ὠοειδὴς, καὶ δεικνύει ἐν τῷ μέσῳ διαυγέστερον ἀπιοειδὲς διάστημα, τὴν *διαυγῆ ἅλων*, ἥτις πρὸς τὰ ἔξω περιβάλλεται ὑπὸ τῆς ἐκ μεγαλειτέρων κόκκων συνισταμένης ἀγγειώδους ἅλω· συγχρόνως ἀναφαίνεται ἡ ἀρχικὴ ταινία· μικρόν τι ὕστερον εἰς ὠὰ, τεσσάρων γραμμῶν μῆκος, καὶ παντάπασι κίτρου μορφὴν ἔχοντα, ἡ διαυγὴς ἅλως ἔγεινεν ἐπιμηκεστέρα καὶ μᾶλλον ὠοειδής· ἡ ῥαχικὴ χορδὴ μετὰ τοῦ ἐξωγκωμένου κεφαλικοῦ ἄκρου, καὶ ἀμφότερα τὰ ῥαχικὰ πέταλα, ἐμορφώθησαν· ταῦτα ἑνοῦνται πρῶτον κατὰ τὸ μέσον τῆς μελλούσης ῥάχεως, ἀλλὰ πρότερον φύονται ἐνταῦθα τὰ σπονδυλικὰ πέταλα ὡς τετράγωνοι σκοτειναὶ κηλῖδες· τοῦτο δὲ συμβαίνει τὴν δεκάτην ἑβδόμην, ἢ δεκάτην ὀγδόην ἡμέραν, καθ' ἣν τὸ ἔμβρυον ἔχει δύο γραμμῶν μῆκος. Μετὰ τὴν ἕνωσιν τῶν ῥαχικῶν πετάλων τὸ ἔμβρυον κυρτοῦται, κείμενον πάντοτε μετὰ τοῦ ἐπιμήκους αὐτοῦ ἄξονος εἰς τὸν ἐπικάρσιον τοῦ κιτροειδοῦς ὠαρίου καὶ τῆς μήτρας ἄξονα, καὶ κλίνον κατὰ τὴν κεφαλὴν, καὶ ἔπειτα τὴν οὐρὰν, πρὸς τὰ κάτω· ἀποχωρίζεται δὲ πρὸς τούτοις ἐπὶ μᾶλλον ἀπὸ τοῦ βλαστοδέρματος, τὸ ὁποῖον ὡς ἐπιμήκης μὲν κύστις περιεκύκλωσεν ἅπαντα τὸν κρόκον, ὡς ὀμφαλικὴ δὲ, ἀποσπᾶται κατὰ μικρὸν τοῦ σχηματιζομένου ἐντέρου, ἀλλὰ τώρα κοινωνεῖ εἰσέτι διὰ πλατείας ὀπῆς μετὰ τῆς σκαφοειδοῦς κοιλίας τοῦ ἐμβρύου, φέρον ἀφθονώτατον ἀγγείων πλέγμα. Κατὰ τοῦτον τὸν χρόνον (τὴν εἰκοστὴν περίπου ἡμέραν) τὸ μὲν ὠὸν ἔχει δέκα, τὸ δὲ ἔμβρυον ἐπέκεινα τῶν τριῶν γραμμῶν μῆκος. Τὸ δὲ χόριον δὲν ἐξέβαλε

μὲν κυλινδρικὰς κροκίδας, ἀλλ' εἰς τὸ μέρος, ὅπου τὸ ἔμβρυον κεῖται ὑποκάτω, ἐπὶ τοῦ βλαστοδέρματος καὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως, εἶναι εἰσέτι λεῖον καὶ διαφανές· ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα φύονται μετὰ ταῦτα κροκίδες, πλὴν κατ' ἀμφοτέρους τοὺς πόλους, ὅπου μένει πάντοτε κενὸν κροκίδων· τὰ δὲ ἀγγεῖα τοῦ ἐμβρύου φαίνονται εἰσερχόμενα εἰς τὸ βλαστόδερμα ὡς ὀμφαλομεσεντερικὰ ἀγγεῖα, καὶ σχηματίζοντα κατὰ τὴν ὀμφαλικὴν κύστιν ἀγγειώδη πλέγματα. Τὰ ῥαχικὰ πέταλα, συμφυέντα καθ' ὅλον αὐτῶν τὸ μῆκος, ἀποχωροῦσιν ὄπισθεν ὀλίγον ἀπ' ἀλλήλων, ὥστε μένει ἐνταῦθα τρίγωνόν τι διάστημα· ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἐμορφώθησαν, καὶ ὁ πρῶτος μάλιστα διῃρέθη εἰς πολλὰς κύστεις· ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδυλικῶν πετάλων ηὐξήθη· ἐσημειώθη δὲ καὶ ὁ ὀφθαλμὸς καὶ τὸ οὖς. Ἀπὸ τῶν ῥαχικῶν πετάλων χωρισθέντα τὰ κοιλιακὰ, συγκλίνουσι πρὸς κατάκλεισιν τῆς κοιλίας· τρία βραγχιώδη σχίσματα, καὶ τρία βραγχιώδη τόξα, διακρίνονται σαφῶς· τὸ ἀνώτερον φύλλον τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου ἀνυψώθη, διὰ νὰ σχηματίσῃ κάλυμμά τι τῆς οὐρᾶς καὶ τῆς κεφαλῆς, καὶ ἀποτελεῖ ἀμνίον, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὰς περιβάλλει τὸ ἔμβρυον στενότατα ὡς ὀῤῥῶδές τι κάλυμμα. Εἰς τὸ ἀγγειῶδες πέταλον ἐσχηματίσθησαν ἡ καρδία καὶ τὰ ἀγγεῖα· ἡ καρδία παριστῶσα μετ' ὀλίγον ἑλικοειδῆ σωλῆνα, παραλαμβάνει εἰς τὸ κατώτερον μέρος, ὅπου σχηματίζεται ὁ μέλλων κόλπος, δύο ὀμφαλομεσεντερικὰ ἀγγεῖα (κροκικὰς φλέβας), καὶ διαιρεῖται κατὰ τὸν μέλλοντα βολβὸν τῆς ἀορτῆς εἰς τέσσαρα ἀγγειώδη τόξα, τὰ ὁποῖα, συμπίπτοντα εἰς τὴν ἀορτὴν, διαιροῦνται ἔπειτα, καὶ κατέρχονται πλησίον τῆς σπονδυλικῆς στήλης, καὶ παραχωροῦσιν ἐπικαρσίους κλάδους ὡς ὀμφαλομεσεντερικὰς ἀρτηρίας, αἵτινες μετὰ τῶν ὀμφαλομεσεντερικῶν φλεβῶν σχηματίζουσι πλέγματα ἐπὶ τοῦ βλαστοδέρματος καὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως. Ἐκ τοῦ κα-

τωτέρου ἄκρου τοῦ παχέος ἐντέρου προβαίνει μικρόν τι κυστίδιον, ἡ ἀλλαντοΐς. Συγχρόνως ῥευστοποιεῖται ὁ κρόκος εἰς τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον ἐπὶ μᾶλλον, καὶ περιέχει ἀφθόνους ἐλαιώδεις σταγόνας. Ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῆς μήτρας ἐξογκοῦνται τὰ ἀγγεῖα, καὶ ἀκολουθεῖ ἐξίδρωσις, ἥτις λαμβάνει μορφὴν μεμβράνης (καὶ αὕτη εἶναι ὁ φθαρτὸς χιτών)· συνίσταται δὲ τὸ πλεῖστον ἐκ κυττάρων ἐπιθηλίου, συναπτομένων διὰ λευκωματώδους ὕλης καὶ δι' ἀγγείων· εἰς τοῦτο δὲ τὸ περίβλημα εἰσέρχονται αἱ κροκίδες τοῦ χορίου. Ἡ ἀλλαντοΐς, αὐξάνουσα ταχέως, περιβάλλει μετ' ὀλίγον ἅπαν τὸ ἔμβρυον μετὰ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως, λαμβάνει δύο ἀρτηρίας ἐκ τῆς ἀορτῆς, καὶ συνίσταται ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀγγειώδους καὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ βλεννώδους πετάλου· προσφύεται δὲ καθ' ὅλην σχεδὸν τὴν περιφέρειαν τοῦ ᾠοῦ εἰς τὸ χόριον, ἐξαιρουμένων τῶν δύο πόλων, τῶν μὴ ἐχόντων κροκίδας, καὶ σχηματίζει οὕτω τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ χορίου πέταλον (ἐνδοχόριον)· τὰ δὲ ἀγγεῖα αὐτῆς αὐξάνουσι καὶ εἰς τὰς κυλινδροειδεῖς κροκίδας, καὶ οἱ ἀρτηριακοὶ κορμοὶ ἀνακάμπτονται ἐπὶ τῶν κροκίδων εἰς φλεβικοὺς κορμίσκους, οἵτινες μεταβαίνουσιν εἰς φλέβα, ἐκστομουμένην εἰς τὴν κατωτέραν κοίλην φλέβα· τοιουτοτρόπως μορφοῦνται τὰ κοιλιακὰ ἀγγεῖα, ἐνῷ συμφύονται τὰ τοῦ βλαστοδέρματος καὶ τῆς ἀλλαντοΐδος. Ζωνοειδής τις *πλακοῦς* περιβάλλει ὕστερον τὸ ᾠόν· ὕλη τις δηλονότι, σχηματισθεῖσα ἐκ τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος καὶ τῶν εἰς αὐτὸν εἰσβαλόντων ἀγγείων τῆς μήτρας, προσέτι καὶ τῶν ὀμφαλικῶν ἀγγείων τοῦ ἐμβρύου, τὰ ὁποῖα ἀμφότερα δὲν κοινωνοῦσι μετ' ἀλλήλων. Μετ' ὀλίγον διαῤῥήγνυται τὸ χόριον κατ' ἀμφοτέρους τοὺς πόλους, καὶ ἡ ὀμφαλικὴ κύστις ἐξέρχεται ἐνταῦθα, καὶ σχηματίζει ἑκατέρωθεν κοίλην, ὥστε τὸ ᾠὸν λαμβάνει κυλινδροειδῆ μορφήν. Εἰς τὸ ἔμβρυον, κατὰ τὴν τετάρτην ἑβδομάδα, τὰ βραγχιώδη σχίσμα-

τα εἶναι κεκλεισμένα· τὰ ἄκρα προέβησαν ὡς πέταλα μικρὰ ἐκ τῶν κοιλιακῶν πετάλων· ἡ καρδία διῃρέθη εἰς τὰ τμήματα αὐτῆς· τὸ ἔντερον συστέλλεται πρὸς τὴν ὀμφαλικὴν κύστιν εἰς πόρον τινὰ στενότερον, καὶ γινόμενον τελευταῖον νηματοειδῆ πόρον· οἱ πνεύμονες καὶ τὸ ἧπαρ, ὡς ἀρχικαὶ προβολαί, ἀπεχωρίσθησαν τοῦ ἐντέρου· τὰ Βολφιανὰ σώματα, ἢ οἱ νόθοι νεφροί, κατέχουσι τὸ λοιπὸν τῆς κοιλίας μέρος καθ' ὅλον αὐτῆς τὸ μῆκος, ὡς δύο τινὰ σύμμετρα σώματα, πλησίον τῆς σπονδυλικῆς στήλης· οὔτε νεφρῶν δέ, οὔτε γεννητικῶν ὀργάνων ὑπάρχει ἔτι ἴχνος· ἡ δὲ οὐρὰ ἀνεπτύχθη ἤδη μεγάλως.

Παρατηρήσεις περὶ τῶν πρωϊμωτάτων ἀνθρωπίνων ἐμβρύων.

§. 72.

Σπάνιαι εἶναι αἱ καλαὶ περιγραφαὶ καὶ εἰκόνες ἀνθρωπίνων ἐμβρύων τοῦ πρώτου τῆς κυοφορίας μηνός· καὶ ὑπάρχουσι μὲν γνωστὰ ἀπειράριθμα ὠὰ νοσηρῶν, τερατωδῶν, ἢ περὶ τὴν ἀνάπτυξιν καταςαλέντων ἐμβρύων ταύτης τῆς ἐποχῆς· ἀλλ' ἐντεῦθεν ἡ περὶ τῶν πρώτων βαθμῶν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἀνθρώπου ἰδέα γεννᾶται πολλάκις συγκεχυμένη, καὶ διὰ τοῦτο ὀρθὸν νομίζομεν νὰ θεωρῶμεν ὀλίγου λόγου ἀξίας τὰς πλείστας τῶν γενομένων παρατηρήσεων. Διϊσχυρίζονται μέν τινες, ὅτι εἶδον κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας, πρὸ τῆς ἀποχωρίσεως τοῦ ἐμβρύου ἀπὸ τοῦ βλαστοδέρματος, ὠὰ ἐν τοῖς ὠαγωγοῖς, ἢ ἐν τῇ μήτρᾳ· ἀλλ' ἡ ἀκριβὴς χρονολογία εἶναι ὅλως ἀβέβαιος· διότι τὰ μικρότατα ἐν τῇ μήτρᾳ παρατηρηθέντα, ἢ δι' ἐξαμβλώσεως πεσόντα ὠά, τὰ ὁποῖα κατὰ τὴν νῦν περὶ τῆς ἀναπτύξεως θεωρίαν δύνανται νὰ ἐκληφθῶσιν ὡς κανονικά, ἢ μικρὸν τοῦ κατὰ φύσιν τύπου ἐκκλίνοντα, ἦσαν τριῶν περίπου ἑβδομάδων. Τοιαῦτα ὠά, μετὰ τοῦ περικαλύμματος τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος,

ἔχουσι μέγεθος ἑπτὰ σχεδὸν γραμμῶν, ἐν δὲ μόνῳ τῷ χορίῳ, περίπου πέντε· καὶ τὸ μὲν χόριον τοῦτο φέρει ἔξωθεν κροκίδας μικρὰς, κυλινδροειδεῖς, καὶ κοίλας, αἵτινες δὲν εἰσέδυσαν εἰσέτι, ἢ μόνον ἐπιπολαίως πως εἰς τὸν φθαρτὸν χιτῶνα· τὸ δὲ ἔμβρυον ἔχει δύο γραμμῶν μῆκος. Περιβάλλεται δὲ τὸ ἔμβρυον, ὡς σαφῶς φαίνεται, ὑπὸ ἀμνίου, τὸ ὁποῖον ὡς λεπτὴ μεμβράνα χαλαρῶς μὲν, ἀλλὰ πλησιέστατα καὶ πρόσκειται εἰς αὐτὸ, καὶ εὐκρινῶς ἐκ τῶν κοιλιακῶν πετάλων ἐκφύεται. Κυρτὸν δὲ τὸ ἔμβρυον ὃν, δεικνύει πρόσθια ἐγκεφαλικὰ ἡμισφαίρια ἱκανῶς ἀνεπτυγμένα, μέγα κατόπιν ἑπόμενον τετράλοφον, ἴσως ὀφθαλμὸν σαφῆ, προβολὴν στρογγύλην ἐκ τοῦ προμήκους μυελοῦ, ὡς ἀκουστικὴν κύστιν, καὶ πολλὰ βραγχιώδη τόξα καὶ σχίσματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ μᾶλλον ὀπίσθιον δὲν εἶναι σαφῶς ἀνεπτυγμένον, τὰ δὲ πρόσθια καὶ ὀπίσθια ἄκρα εἶναι τοξοειδῆ πέταλα, εἰσέτι πολὺ ταπεινά. Ἡ κοιλία φέρει ἔμπροσθεν μέγα σχίσμα, ὅθεν τὸ ἀμνίον ἀνεστράφη ὡς κάλυμμα τῆς κεφαλῆς καὶ τῆς οὐρᾶς· ἐνταῦθα κεῖται ἐν εἴδει κοίλης ἡ εὐμεγέθης καὶ ἐξ ἁπλοῦ κόλπου καὶ ἁπλῆς κοιλίας ἐσχηματισμένη καρδία· ὄπισθεν τούτων ἀναφαίνεται τὸ ἧπαρ· τὸ ἔντερον εὑρίσκεται εἰς διακεκριμένον μεσεντέριον· εἰς τὸ μέρος, ὅπου τὸ πρόσθιον ἔντερον συμπίπτει μετὰ τοῦ ὀπισθίου, προχωρεῖ ὁ ἐντερικὸς σωλὴν, ὁπωσοῦν πλατὺς, εἰς τὴν καθ' ὑπερβολὴν μεγάλην ὀμφαλικὴν κύστιν, ἥτις δὲν εἶναι πολὺ μικροτέρα τοῦ ὅλου ἐμβρύου. Ἑκατέρωθεν τοῦ μεσεντερικοῦ πετάλου κεῖται στενόν τι ἐπίμηκες σῶμα ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης, δεικνύον συσφίγξεις, καὶ ἐκ μικρῶν τυφλῶν ἐντέρων συγκείμενον· εἶναι δὲ τοῦτο τὸ Βολφιανὸν σῶμα, ἢ ὁ πρωτογενὴς νεφρός. Ἐκ τοῦ κατωτέρου ἄκρου τοῦ ἐντέρου βλέπομεν προκύπτοντα κοῖλόν τινα ἀσκὸν, φερόμενον πρὸς τὸ χόριον, καὶ μετὰ τῆς ἐσωτερικῆς αὐτοῦ ἐπιφανείας συμφυόμενον· εἶναι δὲ ἡ ἀλλαντοῖς, ἥτις

φαίνεται πλατεῖά τις καὶ ἐπίπεδος κύστις οὖσα, τὴν ὁποίαν ἐνίοτε δυνάμεθα νὰ γνωρίσωμεν καὶ ἐκ τῆς προσεγγίσεως αὐτῆς πρὸς τὸ χόριον· ἐνταῦθα χωρίζεται ἔπειτα καὶ τὸ χόριον εἰς δύο πέταλα, τῶν ὁποίων τὸ μὲν ἐσωτερικὸν (ἐνδοχόριον) εἶναι λεῖον· τὸ δὲ ἐξωτερικὸν (ἐξωχόριον), κροσσωτόν. Τὸ ἔμβρυον, μετὰ τοῦ ἀμνίου καὶ τῆς ἀλλαντοΐδος, δὲν πληροῖ εἰσέτι ὅλον τοῦ χορίου τὸ διάστημα· τοὐναντίον μάλιστα μένει εὐμεγέθης τις κοιλότης, πλήρης οὖσα λεπτοῦ τινος ἀραχνοειδοῦς ἱστοῦ (λεπτῶν νημάτων), ἐνίοτε δὲ καὶ ὑγροῦ λευκωματώδους, ἢ ὁμοιάζοντος τὸ ὑελῶδες τοῦ ὀφθαλμοῦ σῶμα. Τὰ τῆς τετάρτης ἑβδομάδος ἔμβρυα ἔχουσι μῆκος γραμμῶν τριῶν καὶ ἡμισείας περίπου. Τὸ ἀμνίον περιβάλλει ἤδη τὸ ἔμβρυον ὡς πλατύτερόν τι κάλυμμα, τὸ ὁποῖον εἶναι κεκλεισμένον καὶ εἰς τὰ ἔμπροσθεν. Τὸ τετράλοφον ἀποτελεῖ ἔτι πάντοτε τὸ μεγαλείτερον τοῦ ἐγκεφάλου μέρος· καὶ πρὸ μὲν αὐτοῦ κεῖνται τὰ ἡμισφαίρια, ὄπισθεν δὲ αὐτῶν ἡ παρεγκεφαλὶς σχηματίζει ἐξόγκωσιν· ὁ φακὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ γίνεται ἤδη εὐκρινὴς, καὶ περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος· ἐν τῷ προμήκει μυελῷ φαίνεται ἡ εἰς τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον χρησιμεύουσα προβολή· ὄπισθεν τῆς κάτω σιαγόνος κεῖνται νῦν τρία βραγχιώδη τόξα, ἐκ τῶν ὁποίων ὡσαύτως τὸ μᾶλλον ὀπίσθιον δὲν εἶναι τῶν κοιλιακῶν πετάλων ἐντελῶς ἀποκεχωρισμένον· τὰ πρόσθια καὶ ὀπίσθια ἄκρα ἀνεπτύχθησαν πλειότερον, καὶ ἔγειναν πέταλα στρογγύλα, καὶ ὀλίγον διὰ συσφίγξεως ἀποκεχωρισμένα· ἡ καρδία καὶ τὸ ἧπαρ εἶναι μεγάλα· τὸ ἔντερον ἀνυψοῦται μᾶλλον ὡς ὀξὺς βρόχος ἐκ τῆς κοιλίας, καὶ ἡ ὀμφαλικὴ κύστις ἐπεξετάθη ἤδη εἰς μίσχον μακρὸν, κοῖλον καὶ νηματοειδῆ, τὸν ὀμφαλομεσεντερικὸν πόρον· καὶ ὁ σωλὴν τῆς ἀλλαντοΐδος ἔγεινεν ἐπιμηκέστερος καὶ στενότερος, ἐκτεινόμενος ὅμως χωνοειδῶς πρὸς τὸ χόριον· καὶ τοῦτο μὲν εἶναι ἔσωθεν

λεῖον, ἔξωθεν δὲ χωρίζονται αἱ κυλινδροειδεῖς βραχεῖαι κροκίδες, καὶ ἐκφύουσι πλαγίους κλάδους. Ἡ μεταξὺ χορίου καὶ ἀμνίου κοιλία εἶναι ἔτι μεγάλη, καὶ ὑπὸ τοῦ ἀραχνοειδοῦς ἱστοῦ πεπληρωμένη· ἐν αὐτῇ κεῖται ἡ ὀμφαλικὴ κύστις. Εἰς τῆς τρίτης καὶ τετάρτης ἑβδομάδος τὰ ἔμβρυα εἶναι τὰ σπονδυλικὰ τμήματα καθαρά· τὸ δὲ ἱερὸν ὀστοῦν καὶ τὸ πρόσθιον τῆς κεφαλῆς μέρος κεῖνται ἕνεκα τῆς κυρτώσεως τοῦ ἐμβρύου πλησιέστατα ἀλλήλων. Ἐκ ταύτης δὲ τῆς περιγραφῆς παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ ἀνθρώπινα ἔμβρυα ὁμοιάζουσι κατὰ τοῦτον τὸν χρόνον τὰ μάλιστα πρὸς ἄλλα μαστοφόρων ζώων ἔμβρυα καὶ κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν, καὶ κατὰ τὴν τῶν ἐσωτερικῶν αὐτῶν ὀργάνων μορφήν.

Ἀνθρώπινα ἔμβρυα τοῦ δευτέρου μηνός.

§. 73.

Ἔτι πολυπληθέστεραι εἶναι αἱ παρατηρήσεις τῶν κατὰ φυσικὸν τύπον ἀνθρωπίνων ἐμβρύων τοῦ δευτέρου μηνὸς, καθ' ὃν ἡ αὔξησις γίνεται ταχίστη. Τὸ ἀμνίον, μᾶλλον ἀπὸ τοῦ ἐμβρύου ἀφιστάμενον, περικαλύπτει αὐτὸ ὡς πλατεῖά τις κύστις, τὸ περιορίζει πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, καὶ περιβάλλει τὸν μίσχον τῆς ἀλλαντοΐδος καὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως, ὅθεν σχηματίζεται ὁ ὀμφαλικὸς λῶρος, ὅστις περὶ τὸν χρόνον τοῦτον εἶναι ἤδη μακρότερος τοῦ ἐμβρύου αὐτοῦ, καὶ συνδέει αὐτὸ μετὰ τοῦ χορίου. Οἱ κροσσοὶ τοῦ χορίου, εἰς ὑπερβολὴν αὐξανόμενοι, διαιροῦνται δενδροειδῶς εἰς κλάδους καὶ κλῶνας, οἵτινες λήγουσι τελευταῖον εἰς φύλλα μικρὰ καὶ στρογγύλα· ἐφαπτόμενοι δὲ εἰς τὸν φθαρτὸν χιτῶνα, εἰσχωροῦσί που μάλιστα πυκνότεροι. Τὴν πέμπτην ἑβδομάδα τὸ ἔμβρυον, ἐκτεινόμενον, κατέχει τόπον πέντε μέχρις ἓξ δακτύλων· τὰ ἄκρα προέχουσιν ἐπὶ πλέον· ὄπισθεν δὲ τοῦ προσθίου καὶ χειροειδοῦς μέρους ἀναφαίνεται

δεύτερον· ἡ κεφαλὴ εἶναι μεγάλη, ταπεινουμένη πάντοτε ἀπὸ τῆς ὑψηλῆς κορυφῆς, τουτέστι τοῦ τετραλόφου, πρὸς τὸ μέτωπον· τὰ ἡμισφαίρια εἶναι ἔτι μικρά· οἱ ὀφθαλμοὶ προχωροῦσιν ἀπὸ τῶν πλαγίων μᾶλλον πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, καὶ ὁ χοροειδὴς χιτὼν παριστᾷ κρίκον, διατετμημένον πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔμπροσθεν. Οἱ μυκτῆρες φαίνονται ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου προσώπου ὡς κοιλώματα· τὰ βραγχιώδη σχίσματα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅλως κεκλεισμένα, ἀλλ' ἐπὶ πολὺν ἔτι χρόνον μετὰ τὴν ἀποπλήρωσιν ὡς αὔλακές τινες μεταξὺ τῶν ἄλλοτε βραγχιωδῶν τόξων φαινόμενα· τὸ σχίσμα τοῦ στόματος ἀνοίγεται κατ' ἔκτασιν· ὁ κόκκυξ φαίνεται ὡς οὐρὰ πολὺ πρὸς τὰ ἔμπροσθεν κεκυρτωμένη, καὶ εἰς τὸ κατώτερον μέρος τῆς σπονδυλικῆς στήλης διακρίνονται σαφεῖς καὶ αἱ σπονδυλικαὶ ἐντομαί. Ἡ κοιλία εἶναι μέχρι τοῦ ὀμφαλοῦ κεκλεισμένη, ἐκ τοῦ ὁποίου προβάλλουσα ἡ ἐπεκταθεῖσα τοῦ ἐντέρου ἀγκύλη, κεῖται ἐν τῷ ὀμφαλικῷ λώρῳ, καὶ διὰ τοῦ ἐπὶ μᾶλλον λεπτυνομένου πόρου συνέχεται μετὰ τοῦ ὀμφαλικοῦ κυστιδίου. Τὴν ἕκτην ἑβδομάδα ἔχει τὸ ἔμβρυον ἑπτὰ περίπου γραμμῶν μῆκος, καὶ τὰ ἐξωτερικὰ αὐτοῦ μόρια εἶναι καθ' ὅμοιόν τινα τρόπον ἐσχηματισμένα· τὸ μέτωπον, διὰ τὴν μεγαλειτέραν τῶν ἡμισφαιρίων ἀνάπτυξιν, εἶναι μᾶλλον κεκυρτωμένον, ἀλλ' ἡ κορυφὴ ἐξέχει ἔτι πολύ· πᾶν δήποτε ἴχνος τῶν βραγχιωδῶν σχισμάτων ἐξέλιπε, μόνον εἰς τὸ δεύτερον, κατὰ τὰ ὅρια τῆς κάτω σιαγόνος πρὸς τὸ ἄλλοτε δεύτερον βραγχιῶδες τόξον, κατ' ὄπισθεν, παρατηρεῖται εἰσέτι μικρά τις οὐλή, εἰς τὸ μέρος, ὅπου ἐκ τοῦ δευτέρου βραγχιώδους τόξου ἐσχηματίσθη ἡ σάλπιγξ τοῦ Εὐσταχίου. Ταύτης δὲ τῆς ἐποχῆς τὰ ἔμβρυα εὐκόλως ἀνοίγονται καὶ παρασκευάζονται, καὶ καταδεικνύουσι κάλλιστα τὰς ἀρχὰς τῆς ἀναπτύξεως πάντων τῶν ὀργάνων, ὥστε διακρίνονται ἤδη αἱ διαμένουσαι μορφαί. Ὁ νωτιαῖος

μυελὸς, κυλινδρικὸς ὢν, καὶ σχεδὸν ἰσοπαχὴς, φθάνει μέχρι τοῦ κόκκυγος, καὶ λήγει ἐνταῦθα εἰς ἀμβλὺ ἄκρον· πρὸς δὲ τὰ ὄπισθεν εἶναι αὐλακοειδῶς ἠνεῳγμένος· ὁ δὲ προμήκης μυελὸς, πρὸς τὰ ἔμπροσθεν καμπτόμενος, καὶ πάλιν ἀνυψούμενος, μεταβαίνει εἰς τὰ σκέλη τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου τὸ μέγα τετράλοφον ἐπίκειται εἰς σχῆμα δύο ἡμισφαιρίων· ὄπισθεν τούτων ὑψοῦνται δύο πέταλα στενὰ, πλάγια, καὶ πρὸς τὰ ἄνω μὴ ἡνωμένα εἰσέτι· ταῦτα δὲ εἶναι ἡ παρεγκεφαλίς. Ὁ κορμὸς τοῦ ἐγκεφάλου διέρχεται ὑποκάτωθεν τοῦ τετραλόφου, καὶ κάμπτεται πάλιν πρὸς τὰ κάτω· μετ᾽ ὀλίγον ἀναπτύσσονται τὰ γάγγλια τοῦ ἐγκεφάλου (τὸ ῥαβδωτὸν σῶμα, καὶ ὁ ὀπτικὸς θάλαμος), τὰ ὁποῖα καλύπτονται κατ᾽ ἔμπροσθεν ὡς προσθία κύστις ὑπὸ τῶν ἡμισφαιρίων, τῶν ἐγκαίρως ἤδη ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ ἐμβρύῳ κατ᾽ ἔκτασιν αὐξηθέντων· φύονται δὲ τὰ γάγγλια ἀμέσως διπλᾶ. Τὰ πρῶτα τῆς ἀποστεώσεως σημεῖα ἀναφαίνονται τὴν ἑβδόμην ἑβδομάδα κατὰ τὴν κλεῖδα καὶ τὴν κάτω σιαγόνα· τὰ σπονδυλικὰ τόξα δὲν εἶναι εἰσέτι κεκλεισμένα· αἱ πλευραὶ κεῖνται ἑκατέρωθεν τῶν σπονδυλικῶν σωμάτων ὡς στεναὶ ταινίαι· αἱ ἀρχαὶ τῶν μυῶν δὲν παρατηροῦνται εἰσέτι σαφῶς μέχρι τοῦ διαφράγματος, τὸ ὁποῖον πρωΐμως ἤδη κατακλείει ὡς παχεῖα μεμβράνα ἐντελῶς τὸν θώρακα καὶ τὴν κοιλίαν· ἡ καρδία ἐστράφη ἤδη πρὸς τὰ ἀριστερά· ἡ κοιλία τῆς καρδίας εἶναι εἰσέτι ἁπλῆ, τὸ δὲ διάφραγμα ἀρχίζει νὰ σχηματίζηται· οἱ κόλποι δεικνύουσιν ἔξωθεν μὲν τὴν διαίρεσιν αὐτῶν, ἔσωθεν δὲ κοινωνοῦσι παντάπασιν ἀκωλύτως· ἡ ἀορτὴ καὶ ἡ πνευμονικὴ ἀρτηρία ἐκφύονται εἰσέτι ὡς κοινὸς κορμὸς, διαιρούμενος εἰς δύο ἀγγειώδη τόξα, τὰ ὁποῖα ἑνοῦνται ἐν τῇ ἀορτῇ ὄπισθεν τοῦ διαφράγματος· τὸ περικάρδιον εἶναι τέλειον, ὡς λεπτὸν κάλυμμα, ἀλλ᾽ οἱ πνεύμονες δὲν λαμβάνουσιν ἔτι ἀγγεῖα· κεῖνται δὲ ταῦτα τὰ ὄργανα ἑκατέρωθεν τῆς καρδίας

ἐν τῇ γωνίᾳ, τὴν ὁποίαν σχηματίζει πρὸς τὰ κάτω τὸ διάφραγμα μετὰ τοῦ θώρακος, καὶ εἶναι σάκκοι, μιᾶς γραμμῆς μέγεθος ἔχοντες, καὶ ἤδη εὐκρινῶς διῃρημένοι ὄντες εἰς πολλὰ στρογγύλα κυστίδια ἢ λοβία, κρεμάμενα εἰς τὸν πρὸς αὐτὰ ἀντιστοιχοῦντα βρόχον· ἡ τραχεῖα ἀρτηρία εἶναι λεπτὸν νημάτιον, τὸ ὁποῖον δεικνύει πρὸς τὰ ἄνω ἐξόγκωσίν τινα διὰ τὸν λάρυγγα. Τὸ ἧπαρ εἶναι πολὺ μέγα, εἰς δύο λοβοὺς διῃρημένον, καὶ ἐκ μικρῶν κοίλων κόκκων, ἢ τυφλῶν ἐντεριδίων συγκείμενον. Ὑπὸ τὸν ἀριστερὸν λοβὸν τοῦ ἥπατος εὑρίσκεται ὁ ἐγκαρσίως ἤδη κείμενος ἐπιμήκης στόμαχος, εἰς τοῦ ὁποίου τὸ μέλλον μέγα τόξον φύεται τὸ μέγα ἐπίπλοον, ὡς στενότατον λοβίον, $\frac{1}{4}$ τῆς γραμμῆς τὸ μέγεθος· τὸ ἔμβρυον προχωρεῖ πολὺ εἰς τὸν ὀμφαλικὸν λῶρον ὡς μακρὰ καὶ ἐστραμμένη τις ἀγκύλη· ὁ ὀμφαλοκυστικὸς πόρος εἶναι συμπεφυκώς, ἀλλὰ καθορᾶται ὡς λεπτὸν νημάτιον μέχρι τῆς πόρρω κειμένης ὀμφαλικῆς κύστεως. Ὁ δακτύλιος εἶναι εἰσέτι κεκλεισμένος· τὰ δὲ Βολφιανὰ σώματα, τὰ μόνα κατὰ τὴν σπονδυλικὴν στήλην ὑπάρχοντα ὄργανα· μόλις δὲ τὴν ἑβδόμην ἑβδομάδα φαίνονται κατὰ πρῶτον οἱ νεφροὶ καὶ τὰ ἐπινεφρίδια, καὶ εὐθὺς μετὰ ταῦτα τὰ σπερμογόνα ὄργανα, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθῆκαι, ὡς μικρά τινα ἐπιμήκη σωμάτια· καὶ ἡ οὐροδόχος δὲ κύστις ἀναφαίνεται ὡς ἐξόγκωσις κατὰ τὸ τέλος τοῦ δευτέρου μηνός, καὶ προχωρεῖ εἰς κοῖλόν τινα πόρον, τὸν οὐραχόν, τὸν ἐντὸς τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου κείμενον Κατὰ τὴν ἑβδόμην ἑβδομάδα τὸ ἔμβρυον ἔχει ἐννέα γραμμῶν μῆκος· ἡ κεφαλὴ εἶναι μὲν ὀγκώδης, ἀλλὰ στρογγύλη, καὶ δεικνύει, ὅτι τὸ πρὶν μεγάλως ἀνεπτυγμένον τετράλοφον κατέχει ἤδη τὴν δευτέραν τάξιν· εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἀναφαίνονται τὰ βλέφαρα ὡς πτύχες (κατὰ πρῶτον στρογγύλαι), ἐφεξῆς ὀλίγον ᾠοειδεῖς· τὸ τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος σχίσμα κατὰ τὸν ὀφθαλμὸν ἐκλείσθη· ἐπὶ τοῦ ὠτὸς σχηματίζεται

ἡ κόγχη μετὰ τοῦ τράγου καὶ τοῦ ἀντιτράγου· τὸ σχίσμα τοῦ στόματος κατέχει μεγαλείτερον τρίγωνον διάστημα, τοῦ ὁποίου ἡ κορυφὴ τείνουσα πρὸς τὰ ἄνω, συμπίπτει εἰσέτι μετὰ τῆς μελλούσης ῥινικῆς κοιλίας, καὶ καταλαμβάνει σχεδὸν ὅλον τοῦ προσώπου τὸ πλάτος· οἱ μυκτῆρες εἶναι δύο κοιλότητες, διῃρημέναι διὰ πλατέος διαφράγματος· ἡ ἐξωτερικὴ ῥὶν σχηματίζει ἤδη μικράν τινα ἐξοχήν· ἡ κοιλία ἐξωγκώθη, καὶ οἱ τοῖχοι τοῦ κορμοῦ ὑπάρχουσιν ἔτι πολὺ λεπτοί· τὰ ἄκρα ἀνεπτύχθησαν πορρωτέρω· κατὰ τὸ ἄνω ἄκρον ἐσημειώθη ἡ χεὶρ μετὰ τῶν πέντε δακτύλων, διεστώτων μόνον διὰ μικρῶν αὐλάκων· ὡσαύτως καὶ ἡ διαίρεσις εἰς βραχίονα καὶ ἀντιβράχιον μικρά τις μόνον παρατηρεῖται· κατά τι δὲ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένον εἶναι τὸ ὀπίσθιον ἄκρον· ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα διακρίνονται τὰ ἰδιαίτερα μέρη, καὶ σεσημειωμένοι ὑπάρχουσιν οἱ μέλλοντες δάκτυλοι. Πάντα δὲ τὰ ἀνωτέρω περιγραφέντα ἔτι καταδηλότερα γίνονται εἰς ἔμβρυα τῆς ὀγδόης ἑβδομάδος· εἰς ταῦτα ἡ κεφαλὴ μόνον εἶναι μεγαλειτέρα· τὰ χείλη ἀρχίζουσι νὰ σχηματίζωνται, ἀλλ' ἡ γλῶσσα κεῖται, ὡς τὸ πρότερον, ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τῆς κοιλίας τοῦ στόματος ἐλευθέρα· οἱ δάκτυλοι τῶν χειρῶν καὶ ποδῶν ἀρχίζουσι νὰ διαχωρίζωνται. Τὸ ἔμβρυον ἔχει 10 — 12 γραμμῶν μῆκος, καὶ ὑπὲρ τὴν μίαν δραχμὴν βάρος· τὸ ἔντερον ἀπεσύρθη παντάπασι, καὶ ὁ ὀμφαλικὸς λῶρος εἶναι κατ' ἀναλογίαν λεπτότερος.

Τὸ ἀνθρώπινον ἔμβρυον ἀπὸ τοῦ τρίτου μηνὸς μέχρι τοῦ τοκετοῦ.

§. 74.

Οἱ μετὰ ταῦτα βαθμοὶ τῆς ἀναπτύξεως δὲν κινοῦσι τοσοῦτον τῶν φυσιολόγων τὴν περιέργειαν, ὅσον οἱ πρῶτοι, καὶ ἡ εἰδικὴ αὐτῶν διαγραφὴ εἶναι ὅλως ἔργον τῆς μορφολογίας. Φαίνεται

δὲ συνήθως ὡς παραδεδεγμένον, ὅτι τὸν τρίτον μῆνα, καθ' ὃν ὁ πλακοῦς μορφοῦται ἐντελῶς, ἀναφαίνονται καί τινα ἄλλα οὐσιώδη ὄργανα, τῶν ὁποίων ὅμως τὰ πρῶτα ἴχνη ἀπαντῶνται ἴσως ἤδη κατὰ τὸν δεύτερον μῆνα, ἀλλ' εὐκόλως παραβλέπονται· ὑπάγονται δὲ ἐνταῦθα ὁ θύμος, ὁ σπλὴν, οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες, τὸ πάγκρεας, οἱ μῦς, οἱ νεφροὶ, καὶ τὰ ἐσωτερικὰ μέρη τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου μετὰ τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων· Τοὐναντίον δὲ τὸν τρίτον καὶ τέταρτον μῆνα ἔχει τῷόντι χώραν αὔξησίς τις καὶ μετάπλασις τῶν κατὰ τὴν οὐσιώδη αὐτῶν βάσιν ὑπαρχόντων ὀργάνων, ποτὲ μὲν συνισταμένη εἰς διηνεκῆ προσέγγισιν πρὸς τὴν μετὰ τὸν τοκετὸν διαμένουσαν μορφὴν, ποτὲ δὲ πηγάζουσα ἐκ τῆς περὶ τὴν ἀνάπτυξιν ἐνεργείας, τῆς εἰς τὴν τοῦ ἐμβρύου κατάστασιν ἀναφερομένης. Καὶ εἰς ταύτην ἀνήκει ἡ μόρφωσις τῆς μεμβράνης τῆς κόρης κατὰ τὸν τρίτον μῆνα, ἡ συγκόλλησις καὶ παντελὴς σύμφυσις τῶν βλεφάρων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ τετάρτου μηνὸς, ἡ μεγάλη αὔξησις τῶν ἐπινεφριδίων, τὰ ὁποῖα κατὰ μὲν τὸ πρῶτον δεκαπενθήμερον τοῦ τρίτου μηνὸς εἶναι διπλασίως μεγαλειτέρα τῶν ἐκ τριῶν καὶ τεσσάρων λοβίων συγκειμένων νεφρῶν, ἔπειτα δὲ ἐλαττοῦνται, ἐνῷ ἄλλα ὄργανα τοῦ ἐμβρύου, οἷον τὰ Βολφιανὰ σώματα, ἠλαττώθησαν ἤδη κατὰ ταύτην τὴν περίοδον πολὺ, καὶ μετ' ὀλίγον ἐξαφανίζονται ὅλως, καίτοι διασωζομένων λειψάνων τινῶν αὐτῶν, τοὐλάχιστον εἰς τὸ θῆλυ γένος, ἕως ἂν ἐπέλθῃ ὁ τοκετός. Ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ ἐξεγείρεται, κατὰ τοῦτον καὶ τὸν ἀκόλουθον μῆνα, ἡ μορφωτικὴ ἐνέργεια ὀργάνων τινῶν, πολὺ ἄχρι τοῦδε κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν ἀπολειφθέντων. Ὑπάγονται δὲ ἐνταῦθα οἱ νεφροὶ, οἵτινες μικρότατοι ἔτι ὄντες, περὶ τὸ τέλος τοῦ τρίτου μηνὸς συνίστανται ἐξ ἑπτὰ ἢ ὀκτὼ λοβίων, ἀντιστοιχούντων πρὸς τὰς μελλούσας Μαλπιγείους πυραμίδας· οἱ οὐρητῆρες ἐκσομοῦνται εἰσέτι

κοινῶς μετὰ τῶν ἐκφορητικῶν πόρων τῶν γεννητικῶν ὀργάνων καὶ Βολφιανῶν σωμάτων, καὶ τοῦ παχέος ἐντέρου εἰς τὸν οὐρογεννητικὸν κόλπον· τὸ παχὺ ἔντερον ἀποχωρίζεται πρῶτον, καὶ ἀποκεχωρισμένον ἐκστομοῦται εἰς τὸν ἀφεδρῶνα. Αἱ μάλιστα δὲ περιεργείας ἄξιαι μεταβολαὶ γίνονται εἰς τὰ γεννητικὰ μόρια, τῶν μὲν σπερμογόνων ὀργάνων μεταποιουμένων εἰς ὄρχεις καὶ ὠοθήκας, τῶν δὲ ἐκφορητικῶν πόρων μορφουμένων εἰς ἐκφορητικὰ ἀγγεῖα, ἢ ὠαγωγοὺς, καὶ τῆς μὲν μήτρας ἀποχωριζομένης τοῦ ἀνωτέρου μέρους τοῦ γεννητικοῦ κόλπου, καὶ διὰ πολλοῦ ἔτι χρόνου εἰς δύο ἄκρα διῃρημένης οὔσης, τοῦ δὲ κόλπου σχηματιζομένου ἐκ τοῦ κατωτέρου μέρους τοῦ οὐρογεννητικοῦ· εἰς δὲ τὸ ἄῤῥεν ἡ μὲν οὐρήθρα φύεται ἐκ τοῦ οὐρογεννητικοῦ κόλπου, αἱ δὲ σπερματοθῆκαι μόλις τὸν πέμπτον μῆνα ὡς ἀναστροφαί τινες τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου. Τὰ ἐξωτερικὰ γεννητικὰ μόρια ἐξέχουσι, κατὰ τὸ τέλος ἤδη τοῦ δευτέρου μηνὸς, ὡς μικρά τις θηλὴ, ἥτις τὸν τρίτον μῆνα πολὺ προέχει ὡς κλειτορὶς ἢ καυλός· κάτω δὲ ὑπάρχει αὖλαξ, ἢ σχίσμα. Ἡ κλειτορὶς, κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ τετάρτου μηνὸς, δὲν προχωρεῖ εἰς τὴν αὔξησιν· οἱ τοῖχοι τῆς κατωτέρας ἀνοικτῆς αὔλακος μεταβάλλονται εἰς τὰ ἐσωτερικὰ μικρὰ χείλη, πλησίον τῶν ὁποίων ὑψοῦνται ὡς παχύτεραι πτύχες τὰ μεγάλα. Εἰς τὸ ἄῤῥεν κλείεται τὸν τρίτον μῆνα ἡ κατωτέρα αὖλαξ τοῦ ἀνεγερθέντος καυλοῦ, καὶ ἡ αὖλαξ αὕτη μεταβάλλεται εἰς τὴν οὐρήθραν, ἥτις ἐκστομοῦται ἤδη κατὰ τὴν κορυφὴν τοῦ καυλοῦ, τὸ ὄσχεον διεσχισμένον ἔτι ὂν, συνίσταται ἐκ δύο δερμικῶν πτυχῶν. Ἡ κοιλία τοῦ στόματος καὶ τῆς ῥινὸς χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων καὶ κατὰ τὸν φάρυγγα διὰ τῆς γεννήσεως τῆς σαρκώδους καὶ τῆς ὀστεΐνης ὑπερῴας, ἐνῷ ἐνταῦθα ὑπῆρχε πρότερον πλατύ τι σχίσμα· ἐν τῇ ἄνω καὶ τῇ κάτω σιαγόνι ἀναφαίνονται τὰ ἀσκίδια τῶν ὀδόντων. Ὁ στό-

μαχος κεῖται μᾶλλον ἐπικαρσίως· τὰ ἐπίπλοα μορφοῦνται ἐντελέστερον· τὸ λεπτὸν ἔντερον σχηματίζει πολλὰς ἀγκύλας, κεῖται ἀπὸ τῆς ἕκτης ἑβδομάδος διόλου ἐν τῇ κοιλίᾳ, καὶ περιέχει μηκώνιον· πτύχες, ὡς ἀρχαὶ τῶν μελλουσῶν λαχνῶν, ἀναφαίνονται ἐπὶ τῆς βλεννομεμβράνης· ἡ σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις φύεται πλησίον τοῦ πρὸ πολλοῦ σχηματισθέντος τυφλοῦ ἐντέρου· μορφουμένου δὲ τοῦ περιναίου, ἀναφαίνεται τὸν τρίτον μῆνα ὁ δακτύλιος ὡς ἰδία τις ὀπὴ, ἥτις πρότερον ὑπῆρχεν ὡς κοιλότης ἀμέσως ὄπισθεν τῆς κοινῆς τοῦ οὐρογεννητικοῦ κόλπου ὀπῆς, καὶ συγχρόνως ὁ κόκκυξ ἀνακάμπτεται. Εἰς τὸ ἧπαρ ἡ χοληδόχος κύστις εἶναι μακρὰ καὶ ἐντεροειδής· ἐν δὲ τῇ καρδίᾳ, οἱ κόλποι μεγάλοι, κεχωρισμένοι, καὶ αἱ κοιλίαι ἐξωτερικῶς κατὰ τὴν κορυφὴν διῃρημέναι· τὸ διάφραγμα, ἐντελέστερον· ἡ Εὐστάχιος βαλβὶς, εἰς ὑπερβολὴν μεγάλη· οἱ πνεύμονες λαμβάνουσιν ἐκ τῆς ἤδη ἀποχωρισθείσης πνευμονικῆς ἀρτηρίας μικροὺς κλῶνας, ἑνουμένους διὰ δύο μεγάλων τόξων μετὰ τῶν τόξων τῆς ἀορτῆς. Ἐξωτερικῶς ὁ τράχηλος χωρίζεται ἀπὸ τοῦ κορμοῦ κάλλιον· τὸ ὑπογάστριον ἀναπτύσσεται ἐπὶ μᾶλλον, καὶ ὁ ὀμφαλικὸς λῶρος δὲν ἐκφύεται πλέον τοσοῦτον ὀπίσω κατὰ τὴν ἕδραν· τὸ στόμιον τοῦ ὀμφαλοῦ εἶναι στενότατον. Τὸ ἔμβρυον αὐξάνει τὸν τρίτον μῆνα μέχρι δύο δακτύλων καὶ ἡμίσεος, καὶ ἔχει μιᾶς οὐγκίας βάρος, ὁπότε ἡ κεφαλὴ μάλιστα εἶναι μεγάλη καὶ σφαιροειδής· κατὰ δὲ τὸν τέταρτον μῆνα τὸ ἔμβρυον ἔχει τεσσάρων περίπου δακτύλων μῆκος, καὶ πέντε οὐγκιῶν βάρος.

§. 75.

Εἰς τὸν πέμπτον μῆνα λήγει τὸ ἥμισυ τῆς περιόδου τοῦ ἐμβρύου, τὸ ὁποῖον ἔχει τότε δώδεκα περίπου δακτύλων μῆκος· τὰ ἐπιδερμικὰ ὄργανα ἀναπτύσσονται νῦν κατ᾽ ἐξο-

χὴν, διότι οἱ πρότερον ἤδη σημειωθέντες ὄνυχες τῶν δακτύλων τῆς χειρὸς καὶ τῶν ποδῶν ἀρχίζουσι νὰ γίνωνται κερατοειδεῖς· αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς ἐμφανίζονται, καὶ ὅλον τὸ σῶμα καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ λαχνώματος. Ἀρχομένου δὲ τοῦ ἕκτου μηνὸς, λαμβάνουσι χώραν αἱ πρῶται κινήσεις τοῦ ἐμβρύου, αἵτινες φαίνονται εἰς τὴν μητέρα ὡς ἐλαφροί τινες κλονισμοὶ (ἴσως ὑπάρχουσι καὶ πρότερον, ἀλλὰ δὲν γίνονται ἐπαισθηταί). Ἐὰν δὲ γεννηθῇ προώρως ἔμβρυόν τι ταύτης τῆς περιόδου, ἔχει τὴν δύναμιν ν' ἀναπνέῃ· ἡ κεφαλὴ εἶναι εἰσέτι πολὺ μεγάλη, καὶ ἀποτελεῖ τὸ τέταρτον μέρος τοῦ σώματος· τὸ πρόσωπον, διὰ τὴν ῥυτιδωτὴν αὐτοῦ κατάστασιν, ἔχει φυσιογνωμίαν πρεσβύτου, ἥτις ἐκλείπει μᾶλλον καὶ μᾶλλον, αὐξανομένης τῆς ἐκκρίσεως τῆς πιμελῆς, ὅτε τὸ πρόσωπον γίνεται στρογγυλότερον· ἡ ὁμοιότης τῶν ἐξωτερικῶν γεννητικῶν ὀργάνων ἀμφοτέρων τῶν γενῶν ἐξέλιπεν ἤδη τὸν παρελθόντα μῆνα παντάπασιν, ἀλλὰ τὸ ὄσχεον εἶναι εἰσέτι κενόν· οἱ ὄρχεις πλησιάζουσι μὲν εἰς τὸν βουβωνικὸν κρίκον, κατέρχονται ὅμως ἐντελῶς εἰς τὸ ὄσχεον περὶ τὸν ὄγδοον ἢ ἔννατον μῆνα· καὶ ἡ βάλανος νῦν πρῶτον λαμβάνει τελείαν τινὰ ἀκροβυστίαν, ἥτις τὸν πέμπτον μῆνα φαίνεται ὡς πτύξ. Τὸν ἕβδομον μῆνα τὸ μῆκος τοῦ ἐμβρύου ἀποτελεῖ δέκα ἓξ δακτύλους, καὶ τὸ βάρος, δύο περίπου λίτρας· εἶναι δὲ ἐπιτήδειον ζωῆς, καὶ δύναται τώρα, καὶ ἂν πρωΐμως γεννηθῇ, νὰ διατηρηθῇ ζῶν. Τὸ δέρμα εἶναι ἐρυθρὸν, καὶ, πλὴν τοῦ λαχνώματος, περιτυλίσσεται καὶ μετὰ *βλεννώδους ἐπιχρίσματος*, ὕλης δηλονότι τινὸς, συγκειμένης ἐκ πολλῶν ἀποβληθέντων πετάλων τοῦ ἐπιθηλίου καὶ τοῦ βλεννώδους ὑγροῦ· μετὰ τοῦ περιειλήματος τούτου γεννᾶται τὸ ἔμβρυον. Κατὰ τὸν ὄγδοον μῆνα ἡ μεμβράνα τῆς κόρης ἀφανίζεται, καὶ τὰ διὰ τῆς ἐπιδερμίδος κατακλεισθέντα βλέφαρα ἀρχίζουσι νὰ διαχωρίζωνται· τὸν δὲ

ἔννατον μῆνα τὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς προσεγγίζουσι μᾶλλον πρὸς ἄλληλα, καὶ αἱ πηγαὶ γίνονται μικρότεραι, αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς πληθύνονται, καὶ ὁ χνοῦς μᾶλλον ἀποχωρίζεται· τὸ ἔμβρυον ἔχει δέκα ὀκτὼ δακτύλων μῆκος, καὶ πέντε ἢ ἓξ λιτρῶν βάρος. Διαφέρει δὲ μεγάλως ἡ ἀναλογία αὕτη τοῦ μήκους καὶ τοῦ βάρους κατὰ τὸν δέκατον μῆνα, ἀπὸ δέκα ὀκτὼ ἕως εἴκοσι δακτύλων, καὶ ἀπὸ ἑπτὰ ἕως δέκα λιτρῶν, ἐνίοτε δὲ καὶ ἔτι ὀλιγώτερον.

Τοκετός.

§. 76.

Ἡ κανονικὴ κυοφορία τῆς γυναικὸς λήγει τὸν δέκατον σεληνιακὸν μῆνα, ἢ τὴν τεσσαρακοστὴν ἑβδομάδα· τότε ἐν γένει ἡ κεφαλὴ ἐστράφη πρὸς τὰ κάτω· εἰσβάλλουσα δὲ αὕτη πρώτη, ἀφοῦ διαῤῥηχθῶσιν οἱ ὑμένες τοῦ ὠοῦ, εἰς τὸ στόμιον τῆς μήτρας, ὠθεῖται, ὀδυνηρῶς συστελλομένης τῆς μήτρας, σπειροειδῶς ὑπὸ τῶν ἐξωτερικῶν γεννητικῶν μορίων· τότε δὲ, μάλιστα ὅταν ὁ τοκετὸς βραδύνῃ, καὶ ἐξαιρέτως ὅταν ἡ κεφαλὴ γεννᾶται εἰς τὸ τέλος, δύναται ἤδη ἐντὸς τοῦ κόλπου νὰ γείνῃ ἐνίοτε ἀτελής τις ἀναπνοή· τοὐλάχιστον διϊσχυρίζονταί τινες, ὅτι ἤκουσαν κραυγάζον τὸ βρέφος, ἐνῷ ἡ κεφαλὴ δὲν εἶχεν ἔτι γεννηθῇ· καὶ τὸ μὲν δυνατὸν τοῦ πράγματος δὲν ἀρνούμεθα, ἀλλ' ἡ πιθανότης εἶναι μικροτάτη, καὶ ἐντεῦθεν ἡ ἀπάτη εὔκολος.

Ἡ μήτρα καὶ οἱ ἀπ' αὐτῆς ἐκκριθέντες ὑμένες.

§. 77.

Γνωστὸν εἶναι, ὅτι τὰ ἐξωτερικὰ καλύμματα, τὰ περιβάλλοντα τὸ ἔμβρυον ἐν τῇ μήτρᾳ, καὶ ἔξωθεν τοῦ χορίου κείμενα, δὲν φύονται ἀπ' ἀρχῆς ἐκ τοῦ ὠοῦ, ἀλλ' εἶναι τῆς ἐνεργείας

τῆς μήτρας γέννημα. Περὶ δὲ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν γεννῶνται αἱ ἐκ τῆς μήτρας ἐκκριθεῖσαι αὗται μεμβράναι, ἐπικρατοῦσι παρὰ τοῖς συγγραφεῦσι διάφοροι γνῶμαι, αἵτινες ἔπειτα ἀντὶ ἀκριβῶν θεωρημάτων ληφθεῖσαι, ἐχρησίμευσαν εἰς ἀπόπειραν ποικιλοτρόπου τινὸς τῶν ἀνατομικῶν ἀποτελεσμάτων ἑρμηνείας. Ἡμεῖς δὲ κατὰ πρῶτον θέλομεν ἐξετάσει τὰ πράγματα, ὁποῖα δεικνύει αὐτὰ ἡ ἀκριβὴς ἀνατομή, καὶ ἔπειτα, μηδόλως πρὸς αὐτὴν ἀποβλέποντες, θέλομεν σπουδάσει νὰ λύσωμεν τὸ ζήτημα, πῶς ἄρα τὸ ὠὸν ἔλαβε τὰ τῆς μήτρας καλύμματα. Αἱ περὶ τῆς καταστάσεως τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῆς μήτρας μετὰ τὴν σύλληψιν παρατηρήσεις μᾶς διδάσκουσιν, ὅτι, πρὶν ἔτι φθάσῃ τὸ ὠὸν εἰς αὐτήν, ἐπὶ τῆς βλεννομεμβράνης τῆς μήτρας ἔχει χώραν ἐφίδρωσις λευκωματώδους τινὸς ὕλης, ἥτις ἀμέσως στερεὰ γινομένη, σχηματίζεται ὑπὸ μορφὴν ἰνώδους πηκτώματος, ὡς λεπτή τις μεμβράνα, πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον παχυνομένη, καὶ απομιμουμένη καθόλου τὴν τῆς μήτρας μορφήν. Ἡ μεμβράνα αὕτη ἐμφανίζεται ὡσαύτως, καὶ ὅταν μὴ φθάσῃ παντάπασι τὸ ὠὸν εἰς τὴν μήτραν, ἀλλ' ἀναπτυχθῇ παρὰ τὸν κατὰ φύσιν τύπον ἐν τῷ ὠαγωγῷ ἢ ἐν τῇ κοιλίᾳ. Τὰς πρώτας ὀκτὼ ἡμέρας πληροῖ τὸ περικάλυμμα τοῦτο τὰς κοιλότητας τῆς βλεννομεμβράνης τῆς μήτρας, καὶ ὀργανοῦται ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ αὐξανομένων ἐκ τῆς μήτρας αἱμοφόρων ἀγγείων. Τέλεια δὲ τριχοειδῶν αἱμοφόρων ἀγγείων πλέγματα περιπλέκουσι τῆς μεμβράνης ταύτης τὰς κροκίδας, μετὰ τῶν ὁποίων προσκολλᾶται εἰς τὰς κοιλότητας τῆς βλεννομεμβράνης. Ὅσον δὲ πλειότερον αὐξάνει, τοσοῦτον μᾶλλον ὀργανοῦται· καὶ ἡ μὲν ἐσωτερικὴ πρὸς τὴν κοιλίαν τῆς μήτρας ἐστραμμένη αὐτῆς ἐπιφάνεια εἶναι λεία· ἡ δὲ ἐξωτερική, μετὰ τῆς ὁποίας πρόσκειται εἰς τὴν μήτραν, κροσσωτὴ καὶ τραχεῖα· τὸ δὲ πάχος αὐτῆς, κατὰ τὸν τρίτον ἢ τέταρτον μῆνα τῆς κυοφορίας,

ὁπότε ὑπάρχει ἐντελέστατα ἀνεπτυγμένη, ἀποτελεῖ μίαν περίπου δραχμὴν, καὶ ἀποχωρίζεται κατὰ ταύτην τὴν ἐποχὴν ἀπὸ τῆς μήτρας εὐκόλως· χρῶμα ἔχει ἐρυθρόφαιον, ἢ λευκόφαιον, καὶ στερεότητα ἰνώδους πηκτώματος· ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον παρατηρουμένη, φαίνεται συγκειμένη παντάπασιν ἐξ ἐπιπέδων κυττάρων, τὰ ὁποῖα φέρουσι πυρῆνας, κατὰ τὸ μέγεθος $\frac{1}{200}$ μέχρι $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς, καὶ εἶναι, πλὴν τῶν σκοτεινῶν τούτων κόκκων, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πλήρη μικρῶν μορίων (ὡς ὑγρὸν κυττάρων)· τὰ κύτταρα κεῖνται ἐν εἴδει λιθοστρώτου παράλληλα, καὶ ἐπάλληλα, ὅθεν διακρίνονται ἐντελῶς ἀπὸ τοῦ κυλινδρικοῦ ἐπιθηλίου τῆς κυρίως βλεννομεμβράνης τῆς μήτρας, τὸ ὁποῖον φαίνεται ἀπωθούμενον, καὶ ὑποχωροῦν εἰς νέας παραγωγάς. Ὁ *γνήσιος φθαρτὸς χιτὼν* (οὕτω καλεῖται ἡ μεμβράνα αὕτη), ἄλλοτε μὲν σχηματίζει σάκκον πανταχόθεν κεκλεισμένον, περιβάλλων καὶ τὰ στόμια τῶν ὠαγωγῶν (εἰς τοὺς ὁποίους πέμπει προβολὰς), καὶ τὸ ἐσωτερικὸν στόμιον τῆς μήτρας· ἄλλοτε δὲ εἶναί που τῶν μερῶν τούτων ἠνεῳγμένος· συχνότατα δὲ συμβαίνει τοῦτο πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν στόμιον τῆς μήτρας, ὅπου ὑπάρχουσιν ἐνίοτε μεγάλαι λοβοειδεῖς ἐπιφύσεις· ἀλλὰ πολλάκις καὶ πρὸς τὸ ἕτερον, ἢ πρὸς ἀμφότερα τῶν στομίων εἶναι ἠνεῳγμένος. Εἰς τὸν αὐχένα τῆς μήτρας ἐνίοτε μόνον, μάλιστα δὲ σπανίως, εἰσχωρεῖ ὀλίγον· ἐν αὐτῷ ὑπάρχει μᾶλλον *πηκτώδης τις θρόμβος*, ὅστις γίνεται εἰς τὸ οἰνόπνευμα στερεώτατος, καὶ φαίνεται κροσσωτὸς, προκύπτων ἐκ τῶν κοιλοτήτων τῆς βλεννομεμβράνης τοῦ αὐχένος· ἀναφαίνεται δὲ ὡς λεπτὴ ἐφίδρωσις κατὰ τὸν δεύτερον μῆνα· τὸν τρίτον αὐξάνει κατὰ τὸ μέγεθος καὶ τὴν στερεότητα, καὶ τὴν μεγίστην αὐτοῦ ἀνάπτυξιν δεικνύει περὶ τὸν τέταρτον μῆνα· φαίνεται δὲ ὄργανόν τι οὐσιῶδες ὢν, καὶ ἐντελῶς ἐκμορφούμενος συγχρόνως μετὰ τοῦ γνησίου φθαρτοῦ χιτῶνος. Ὅταν ἐξε-

τάζωμεν μήτρας ἐκ τῆς περιόδου τῶν πρώτων πέντε τῆς κυοφορίας μηνῶν, ἤ, κάλλιον, τοῦ δευτέρου καὶ τρίτου μηνὸς, εὑρίσκομεν τὸ ᾠὸν οὐχὶ ἀμέσως ὑπὸ τοῦ γνησίου φθαρτοῦ χιτῶνος περιτετυλιγμένον, ἀλλ' ὡς κύστιν ἢ θύλακον τοιουτοτρόπως ὑπό τινος ὁμοίου πρὸς τὸν φθαρτὸν χιτῶνα καλύμματος περιβεβλημένον, καὶ τὸν θύλακον τοῦτον διά τινος κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον κυκλοτεροῦς πτυχὸς οὕτως ἀμέσως εἰς τὸν φθαρτὸν χιτῶνα μεταβαίνοντα, ὥστε φαίνονται τῳόντι, ὡς ἂν εἶναι ἀνεστραμμένον τι μέρος τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος, τὸ ὁποῖον ἐν εἴδη *σάκκου* κρέμαται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν διάστημα τοῦ γνησίου φθαρτοῦ χιτῶνος. Καλεῖται δὲ ὁ χιτὼν οὗτος, ὁ ἀμέσως περιβάλλων τὸ ᾠὸν, *ἀνεστραμμένος φθαρτὸς χιτών*. Κατὰ δὲ τὴν κατασκευὴν ὁμοιάζει καθόλου τὸν γνήσιον φθαρτὸν χιτῶνα, ἀλλ' εἶναι μόνον λεπτότερος, κατὰ δὲ τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν, τὴν τείνουσαν πρὸς τὸ γνήσιον, λεῖος, καὶ, ὅπως ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τούτου, μικράς τινας κοιλότητας ἔχων. Πρὸς τὸ ᾠὸν εἶναι τραχὺς, συγκρατούμενος ἀκριβῶς ἀπὸ τῶν κροκίδων τοῦ χορίου, ἀπὸ τῶν ὁποίων κατ' ἀρχὰς μὲν εὐκόλως ἀποχωρίζεται, ὕστερον δὲ δυσκόλως, τὸν δὲ τρίτον μῆνα διόλου. Τὸ ᾠὸν δὲν περιβάλλεται οὔτε ὑπὸ τοῦ γνησίου, οὔτε ὑπὸ τοῦ ἀνεστραμμένου χιτῶνος, καὶ μάλιστα εἰς τὸ μέρος ἐκεῖνο, ἔνθα σχηματίζεται ὁ πλακοῦς, τὸ ὁποῖον συνήθως ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ μέρος, ὅπου ἔγεινεν ἡ ἀναστροφὴ τοῦ ἀνεστραμμένου χιτῶνος· ἐνταῦθα ὑπάρχει παχύ τι στρῶμα ὕλης, ὁμοιαζούσης τὸν φθαρτὸν χιτῶνα, ἥτις προσκολλῶσα τὸ ᾠὸν εἰς τὸν τοῖχον τῆς μήτρας, συμφύεται ἀκριβέστατα μετὰ τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τῆς κατὰ τὴν ἀναστροφὴν πτυχός· αὕτη δὲ ἡ ὕλη ὀνομάζεται *μεταγενέστερος φθαρτὸς χιτὼν*, σχηματισθεὶς, ὡς φαίνεται, μετὰ ταῦτα. Ὅταν ἐν τῇ μήτρᾳ δὲν ὑπάρχῃ ᾠὸν, καὶ γίνηται κυοφορία τις ἐκτὸς τῆς

μήτρας, τότε ὁ μὲν γνήσιος φθαρτὸς χιτὼν ὑπάρχει, ἐλλείπουσι δὲ ὁ ἀνεστραμμένος καὶ ὁ μεταγενέστερος· ἡ κοιλία περιέχει λευκωματῶδες ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον πληροῖ ἐνίοτε τὸ μεταξὺ γνησίου καὶ ἀνεστραμμένου χιτῶνος διάστημα, ὅταν ἀμφότεροι δὲν ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἀκριβῶς. Οἱ διπλοῖ οὗτοι χιτῶνες καταδεικνύονται πολλάκις καὶ εἰς ἐξαμβλωθέντα ὠὰ τῶν πρώτων τριῶν μηνῶν· καὶ εὑρίσκομεν ἐνίοτε ἐνταῦθα τὸ ὠὸν περιτετυλιγμένον ὑπ' ἀμφοτέρων τῶν κεκλεισμένων σάκκων, πολλάκις ὅμως μόνον τὸν γνήσιον εἰς μεγάλους μᾶλλον ἢ ἧττον λοβοὺς, κρεμαμένους κατὰ τὸ μέρος τῆς ἀναστροφῆς· ὁ ἀνεστραμμένος εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἠλλοιωμένος, ἀντὶ λεπτοτέρου παχύτερος διὰ τὰς ἐνσταλάξεις τοῦ αἵματος, τὰς συμμεμιγμένας οὔσας μετὰ τοῦ ἐξαμβλώματος. Ἐνίοτε ὅμως φαίνεται ἐλλείπων τῷόντι ὁ ἀνεστραμμένος, ὡς μαρτυροῦσιν αἱ καὶ εἰς ἐγκύους μήτρας, καὶ εἰς ἄλλως φυσικὰ ἀποβληθέντα ὠὰ γενόμεναι παρατηρήσεις. Κατὰ τὰς τελευταίας τῆς κυοφορίας περιόδους δυσκολώτερον, καὶ ἐπὶ τέλους παντάπασι δὲν δύνανται ν' ἀποχωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων οἱ δύο φθαρτοὶ χιτῶνες· συμφύονται μὲν διὰ τὴν ἐπισυμβᾶσαν ἐπαφὴν, καὶ τὴν θλίψιν τοῦ καθ' ὑπερβολὴν μεγεθυνθέντος ὠοῦ, ἀλλὰ δεικνύονται ὡς ἁπλῆ, ὁπωσοῦν παχεῖα, καὶ συνεχὴς μεμβράνα, καὶ ἐπὶ ἐντελῶς ὡρίμων ὠῶν, καὶ ἐπὶ τοῦ πλακοῦντος. Ἔτι μετὰ ταῦτα, πολλὰς ἑβδομάδας δηλονότι μετὰ τὸν τοκετὸν, ἡ βλεννομεμβράνα τῆς μήτρας εἶναι πολὺ χαλαρὰ, καὶ τεμάχια αὐτῆς ἀποβάλλονται, τὰ ὁποῖα ἀποχωροῦσι συγχρόνως μετὰ τῆς λοχείας. Ὡσαύτως καὶ εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα ἀπαντᾶται ἁπλοῦς τις φθαρτὸς, οὐδέποτε ὅμως ἀνεστραμμένος χιτών.

Τὰ ἀπ' ἀρχῆς ἐκ τοῦ ᾠοῦ ἐξερχόμενα, ἢ μετὰ ταῦτα ἐκ τοῦ ἐμβρύου προαγόμενα καλύμματα.

§. 78.

Κατὰ τὸν πρωϊαίτατον χρόνον, καθ' ὃν παρετηρήθησαν ἄχρι τοῦδε ᾠὰ ἐν τῇ μήτρᾳ, ἔχοντα μέγεθος μόνον, ὅσον τὸ τοῦ ἐρεβίνθου (μέχρι τριῶν γραμμῶν), τὸ *χόριον* εὑρέθη ὡς ἁπλῆ τις μεμβράνα ἐντελῶς κεκλεισμένη, ἔσω μὲν λεία, ἔξω δὲ διὰ μικρῶν κυλινδρικῶν κροκίδων διφθεροειδής, περιβάλλουσα τὸ ἔμβρυον χαλαρῶς ἐν εἴδει ἐπιδερμίδος. Εἰς ᾠὰ δὲ, ὀλίγον τι μεγαλείτερα, βλέπομεν τὰς κροκίδας οὐχὶ πλέον τοσοῦτον πυκνὰς, ἀλλ' ἐπὶ πλατυτέρας βάσεως ὑψουμένας, στενοτέρας καὶ στρογγύλως ἀποληγούσας, καὶ μεταξὺ αὐτῶν μεγαλείτερα διαστήματα, ὅπου τὸ χόριον εἶναι καὶ κατὰ τὰ ἐκτὸς λεῖον. Ἤδη τὴν ἀρχὴν τοῦ δευτέρου μηνὸς, ἴσως δὲ καὶ κατ' αὐτὸν τὸν πρῶτον μῆνα, αἱ κροκίδες διαιροῦνται εἰς κλάδους, καὶ οὕτω φύονται πολύκλαδα ὅλα δενδρίδια, ἔχοντα τὸν μὲν κορμίσκον βραχὺν καὶ λεπτὸν, τοὺς δὲ ἀκροτελευτίους κλάδους λήγοντας στενοὺς καὶ νηματοειδεῖς, ἢ εἰς θυλάκια ἐξωγκωμένους. Τὰ λεῖα διαστήματα γίνονται πάντοτε μεγαλείτερα, καὶ μάλιστα πλειότερον αὐξάνει μέρος τι, τὸ ὁποῖον ἦτο πρότερον ἄμοιρον κροκίδων, ὥστε τὸ χόριον ὡρίμων ᾠῶν, περὶ τὰ μέσα τῆς κυοφορίας, εἶναι τὰ πλεῖστα λεῖον, ἐνῷ αἱ δενδροειδεῖς κροκίδες κεῖνταί που πυκνόταται, καὶ συμφύονται κατ' ἐξοχὴν ἐνταῦθα μετὰ τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος, εἰσδύουσαι κυρίως εἰς τὸ παχὺ στρῶμα τοῦ μεταγενεστέρου φθαρτοῦ χιτῶνος, καὶ κατὰ τὸν τρίτον μῆνα συντελοῦσαι ἐνταῦθα εἰς τοῦ *πλακοῦντος* τὸν σχηματισμόν. Τὸ χόριον εἶναι μεμβράνα τις, πάντῃ ἀγγείων ἄμοιρος, καὶ συνισταμένη ἐκ κυττάρων, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι πολλαχοῦ ἱστὸν, κατὰ πολὺ τῶν φυτικῶν κυτ-

τάρων ὅμοιον· ἕκαστον κύτταρον περιέχει εὐκρινῆ τινα καὶ μέγαν πυρῆνα· εἰς δὲ τὰς κροκίδας περιέχουσι τὰ κύτταρα καὶ κοκκώδη τινὰ μόρια. Ἐκ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ χορίου δυνάμεθα, μᾶλλον ἢ ἧττον σαφῶς, καὶ μάλιστα κατὰ τὸν πλακοῦντα, ν' ἀποχωρίσωμεν πέταλον, τὸ ὁποῖον, περιέχον ἀγγεῖα, εἰσδύει εἰς τὰς κροκίδας, καὶ φέρει ἐνταῦθα μεγάλα περιπεπλεγμένα ἀγγείων δέματα, χωροῦντα ἕως εἰς τὸ τέλος τῶν κροκίδων. Τοῦτο δὲ, τὸ μὴ καθ' ὅλην τὴν περιφέρειαν εὐκρινούμενον ἀγγειῶδες πέταλον, ὠνομάσθη *ἐσωτερικὸν χόριον*, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὸ *ἐξωτερικόν*. Ἐὰν ἐξετάσωμεν ὠὰ, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν ἀβλαβῆ, ἢ καὶ τοιαῦτα, ὁποῖα τὰ ἐν τῇ μήτρᾳ ὑπάρχοντα, θέλομεν εὑρεῖ, κατὰ τὸν τρίτον καὶ τέταρτον μῆνα τῆς κυοφορίας, ἔσωθεν τοῦ χορίου, μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ ἀμνίου, ἰδίαν τινὰ μεμβράναν λεπτοτάτην, ἐνίοτε παντάπασιν ἀραχνοειδῆ, περιβάλλουσαν χαλαρῶς ὅλον τὸ ἀμνίον. Ἡ μεμβράνα δὲ αὕτη, ὡς ἰδία τις μεμβράνα, φαίνεται ἐναργῶς καὶ καθ' ὅλον τὸ διάστημα τῆς δευτέρας περιόδου τῆς κυοφορίας, καὶ μάλιστα εἰς τὸ ὕστερον ὠῶν, μέχρι τέλους ἐξενεχθέντων, καλουμένη συνήθως *μέσος χιτών*. Τοὺς πρώτους μῆνας τῆς κυοφορίας εὑρίσκομεν ἀντ' αὐτοῦ λευκωματώδη τινὰ οὐσίαν, διάφορον ἔχουσαν σύστασιν, καὶ φέρουσαν πολλάκις κροκίδας καὶ νημάτια, καὶ ἐνίοτε μὲν πηκτώδη, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ ὡς ἱστὸν ἀράχνης οὖσαν· ἐν τῷ οἰνοπνεύματι ἡ ὕλη αὕτη γίνεται ὁμοία τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ, τὸν ὁποῖον ἀπαντῶμεν μεταξὺ τῶν μυῶν, καὶ δεικνύεται τοιαύτη, ὅπως ὅταν ἐπὶ ὡρίμων ὠῶν θελήσωμεν νὰ χωρίσωμεν τὸ χόριον ἀπὸ τοῦ ἀμνίου· πληροῖ δὲ προσέτι τὸ εἰς νεώτερα ὠὰ μέγα ἔτι διάστημα μεταξὺ χορίου καὶ ἀμνίου. Ἔλαβε δὲ ὁ ἱστὸς οὗτος διαφόρους ἐπωνυμίας, καὶ παρεβλήθη πολλάκις πρὸς τὸ *λεύκωμα* τῶν πτηνοῦ ἢ ἄλλου ζώου ὠῶν. Μετὰ ταῦτα ἕπεται τὸ *ἀμνίον*,

τὸ ὁποῖον περικαλύπτει ἀμέσως τὸ ἔμβρυον, περιβάλλον μὲν αὐτὸ κατὰ τὴν πρώτην ἐποχὴν στενότατα, κατὰ δὲ τοὺς ἀνοικτοὺς τῆς κοιλίας τοίχους μεταβαῖνον ἀμέσως εἰς τὰ ἐξωτερικὰ τοῦ ἐμβρύου καλύμματα. Ἐπὶ ἀρχαιοτέρων ὠῶν πρόσκειται εἰς τὸ χόριον, ἢ μᾶλλον εἰς τὸν μέσον χιτῶνα, ἀλλ᾽ ἀποχωρίζεται εὐκόλως, καὶ περιβάλλον ἔπειτα τὸν ὀμφαλικὸν λῶρον ἐξωτερικῶς, μεταβαίνει κατὰ τὸν ὀμφαλὸν εἰς τὸ δέρμα τοῦ ἐμβρύου. Εἶναι δὲ πλῆρες ὑγροῦ ὑδατώδους, καὶ ὀλίγον τι λευκωματώδους, τοῦ λεγομένου *ὑγροῦ τοῦ ἀμνίου*, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιπλέουσι πολλάκις κροκίδες (κύτταρα ἐπιθηλίου, ἀποχωρισθέντα τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ ἐμβρύου)· ἐνεργεῖ πολὺ ἀλκαλικῶς, καὶ περιέχει λεύκωμα καί τινα φωσφορικὰ, θειϊκὰ καὶ ἀνθρακικὰ ἅλατα.

Περὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως.

§. 79.

Αἱ πολλαὶ τῶν ἀρχαίων περὶ τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως γενόμεναι ἀμφισβητήσεις, φαίνονται ἤδη, ἐξ ὅσων νεώτεροι παρατηρηταὶ ὁμοφώνως ἀναφέρουσι, κεναὶ ἀποβᾶσαι καὶ μάταιαι· διότι ἀκριβῶς νῦν ἀπεδείχθη, ὅτι τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον, ὡς φυσικὸν ὄργανον, ὑπάρχει πάντοτε κατὰ τὸν πρῶτον τῆς κυοφορίας χρόνον, καὶ ἔχει κοινωνίαν μετὰ τοῦ ἐντέρου. Ἄλλαι δέ τινες οὐκ ὀλίγαι παρατηρήσεις μαρτυροῦσιν, ὅτι τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον εἰς τὰ νεώτατα ἔμβρυα εἶναι καθ᾽ ὑπερβολὴν μέγα, ἀμέσως ἐπὶ τοῦ ἐντέρου κείμενον, καὶ μετὰ τῆς κοιλίας αὐτοῦ κοινωνοῦν, ὅτε ἔχει στρογγύλην τινὰ ἢ ὠοειδῆ μορφήν· ἐγκαίρως ὅμως ἐκτείνεται εἴς τινα μίσχον, ὄντα κατ᾽ ἀρχὰς κοῖλον, διὰ τοῦ ὁποίου δυνάμεθα νὰ ὠθήσωμεν τὸ περιεχόμενον ἔνθεν κἀκεῖθεν εἰς τὸ ἔντερον. Οὗτος δὲ ὁ μίσχος ἔχει παραδόξως πως τοσοῦτον διάφορον μῆκος, ὥστε τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον

πολλάκις ἐπὶ ὡριμωτέρων ἐμβρύων κεῖται πλησιέστερον πρὸς τὴν κοιλίαν, ἢ ἐπὶ νεωτέρων· κατὰ δὲ τὸ τέλος τοῦ πρώτου μηνὸς τὸ μέρος τοῦτο, τὸ συνδέον τὴν κύστιν μετὰ τοῦ ἐντέρου, εἶναι νηματοειδές. Τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον, μεγεθυνθέντος τοῦ ἀμνίου, ὡς ἀπιοειδές τι σῶμα μεταξὺ χορίου καὶ ἀμνίου κείμενον, καταπίπτει ἐπὶ μᾶλλον, καὶ ὁ μίσχος συμφύεται ἤδη τὸν δεύτερον μῆνα εἰς λεπτότατον νημάτιον, διῆκον εἰς τὸ τέλος τῆς ἐν τῷ ὀμφαλικῷ λώρῳ κειμένης ἀγκύλης τοῦ ἐντέρου. Οὕτω διατηρεῖται τὸ ὀμφαλικὸν κυστίδιον πολλάκις μέχρις αὐτοῦ τοῦ τέλους τῆς κυοφορίας, καὶ παρατηρεῖται ἔπειτα ἐν τῷ ὑστέρῳ, ὅπου ἐκ τοῦ συμπεπτωκότος κυστιδίου, τοῦ μεταξὺ ἀμνίου καὶ χορίου κειμένου, διήκει νημάτιόν τι μέχρι τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου. Περιέχει δὲ ὑγρὸν ὑπόλευκον, ἐνίοτε μάλιστα καὶ κίτρινον, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιπλέουσι ἄφθονοι πιμελώδεις σταγόνες καὶ σφαιρίδια, καὶ φαίνεται ἐκ δύο πετάλων συγκείμενον, τοῦ μὲν, ἐξωτερικοῦ ἀγγειώδους, τοῦ δὲ, ἐσωτερικοῦ βλεννώδους, τὸ ὁποῖον, ὡς ὁ κροκικὸς τῶν πτηνῶν σάκκος, δεικνύει πολλάκις ἔσωθεν κροσσωτήν τινα καὶ πτυχώδη ἐπιφάνειαν. Σπανίως δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ἐξωτερικῶς πλέγμα ἀγγείων· τοῦτο δὲ σχηματίζει ῥομβοειδεῖς ἀψίδας, καὶ περιβάλλει ἅπασαν τὴν ἐπιφάνειαν· συνεχέστερον ὅμως ἀνακαλύπτομεν ἐν τῷ μίσχῳ αἱμοφόρα ἀγγεῖα· ἀρτηρίαν τινὰ, τὴν *ὀμφαλομεσεντερικὴν*, ἥτις ἐκ τῆς ἀορτῆς κατερχομένη, διήκει ὑπεράνω τῆς ἀγκύλης, καὶ φλέβα τινὰ, τὴν *ὀμφαλομεσεντερικὴν*, τὴν ἐπιστρέφουσαν εἰς τὴν κοίλην φλέβα.

Ἐξέτασις τῆς περὶ τῆς ἀλλαντοΐδος διδασκαλίας.

§. 80.

Οὐδὲν ἄλλο τμῆμα τῆς ἱστορικῆς τοῦ ἀνθρώπου ἀναπτύξεως εἶναι τοσοῦτον σκοτεινὸν καὶ δυσερεύνητον, ὅσον τὸ περὶ τῆ

ἀλλαντοΐδος· ὅθεν καὶ οὐδαμοῦ ὑπάρχει μεγαλειτέρα ἀνάγκη, ἢ ἐνταῦθα, ν' ἀναδράμωμεν εἰς τὰ περὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν πτηνῶν καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων περιγραφέντα. Ἐπὶ τοῦ ὀρνιθίου εἴδομεν, ὅτι ἡ ἀλλαντοῒς, ἀναςροφή τις οὖσα τοῦ ὀπισθίου ἄκρου τοῦ ἐντέρου, ἀναφαίνεται τὴν τρίτην ἡμέραν ὡς ἀπιοειδὲς κυστίδιον, τὸ ὁποῖον τάχιστα αὐξανόμενον, κατ' ἀρχὰς μὲν συνίσταται ἐκ τοῦ βλεννώδους πετάλου, μετ' ὀλίγον δὲ λαμβάνει περικάλυμμα ἐκ τοῦ ἀγγειώδους, καὶ ἐπομένως δεικνύει ἄφθονον πλέγμα αἱμοφόρων ἀγγείων, ἐκ δύο ὀμφαλικῶν ἀρτηριῶν καὶ μιᾶς ὀμφαλικῆς φλεβὸς συγκείμενον. Τοιουτοτρόπως εἰσδύει ἡ ἀλλαντοῒς εἰς τὸ μεταξὺ τοῦ ἀμνίου καὶ τοῦ ὀῤῥώδους καλύμματος διάστημα, περιβάλλει ταχέως τὸ ἔμβρυον ὡς πεπιεσμένη κύστις, περιτίθεται πυκνὴ εἰς τὸ ὀςρακόδερμα, καὶ συμφύεται μεθ' ἑαυτῆς εἰς τέλειον τοῦ ἐμβρύου κάλυμμα, τὸ ὁποῖον μετὰ ταῦτα ὠνομάσθη χόριον. Ἡ ἀλλαντοῒς τῶν πτηνῶν κοινωνεῖ ἐλευθέρως μετὰ τοῦ κόλπου διά τινος μίσχου, καὶ τὸ, πρῶτον μὲν ἐκ τῶν Βολφιανῶν σωμάτων, ὕστερον δὲ ἐκ τῶν νεφρῶν ἐκκρινόμενον, ὑγρὸν, φθάνει εἰς τὴν ἀλλαντοΐδα, ὥστε περιέχει αὕτη τῳόντι οὖρον, καὶ κατὰ τὸ τέλος τῆς ἐπωάσεως σχηματίζονται ἐν αὐτῇ, ὡς ὑποστάθμη, λευκὰ πηκτώματα, ἐξ οὐρητικοῦ ὀξέος κυρίως συγκείμενα. Εἰς ὅλας τὰς τάξεις τῶν μαστοφόρων ζώων, καθ' ὅσας αἱ νῦν ἐξετάσεις ἀνάγονται, παρετηρήθη πάντοτε, ὅτι ἡ ἀλλαντοῒς μορφοῦται καθ' ὅμοιόν τινα τρόπον. Καὶ κατὰ πρῶτον φύεται ὡς ἀναστροφὴ τοῦ ἐντέρου μικρά τις κύστις· μετ' ὀλίγον ἔπειτα περιβάλλεται ὑπὸ στρώματος ἀγγείων, παραλαμβάνουσα, ὡς ἐπὶ τοῦ πτηνοῦ, δύο ὀμφαλικὰς ἀρτηρίας ἐκ τῆς ἀορτῆς, καὶ πέμπουσα δύο φλέβας, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἑνουμένας, ὡς ὀμφαλικὰς φλέβας εἰς τὴν φλέβα τῶν πυλῶν. Ἀναπτυσσομένου δὲ τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου, ἀποχωρίζεται τὸ ἐν τῇ κοιλίᾳ εὑρισκό-

μενον μέρος, πλατυνόμενον, ὡς *οὐροδόχος κύστις*· ἐκ δὲ ταύτης κοῖλός τις πόρος διήκων, ὡς *οὐραχὸς*, διὰ τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου μεταβαίνει εἰς τὴν *ἀλλαντοΐδα*, τὴν μεγάλην μὲν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον οὖσαν, διαφόρως δέ πως μεμορφωμένην, μεταξὺ ἀμνίου καὶ χορίου κειμένην, καὶ πλήρη ὑγροῦ. Εἴς τινας τῶν μαστοφόρων ζώων τάξεις, οἷον εἰς τὰ μηρυκάζοντα ζῶα, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἀλλαντοῒς, πολὺ κατὰ μῆκος αὐξανομένη, διασπᾷ κατ' ἀμφότερα τὰ ἄκρα τὸ χόριον, καὶ πληροῖ ἅπασαν τὴν μήτραν, ἀποχωρίζεται τὸ ἀγγειῶδες πέταλον ἀπὸ τοῦ βλεννώδους· καὶ τὸ μὲν πρῶτον αὐξάνει μετὰ τῶν ἀγγείων αὐτοῦ ἐν τῷ χορίῳ· τὸ δὲ τελευταῖον μένει συγκοινωνοῦν μετὰ τοῦ οὐραχοῦ ὡς τέλειός τις σάκκος, ἄμοιρος ἀγγείων. Ἐπὶ τῶν ἁρπακτικῶν ζώων ἡ ἀλλαντοῒς, ἀναστρεφομένη καθ' ὅμοιον τρόπον, καὶ τὴν ἐξωτερικὴν αὐτῆς ἐπιφάνειαν ἄφθονον ἔχουσα ἀγγείων, συμφύεται μετὰ τοῦ χορίου, ἐκφύει προβολὰς εἰς τὰς κροκίδας, καὶ σχηματίζει οὕτω τὸν πλακοῦντα, ἀλλὰ βλεννῶδες πέταλον δὲν ἀποχωρίζεται. Καὶ ἐν τῷ ὑγρῷ τῆς ἀλλαντοΐδος πολλῶν μαστοφόρων ζώων εὑρίσκομεν λευκὰ πηκτώματα. Ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου μόνον κατὰ τὸν πρῶτον χρόνον δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν σαφῆ ἴχνη τῆς ἀλλαντοΐδος· αἱ δὲ ἐνταῦθα ἀναγόμεναι παρατηρήσεις ἀναπληροῦνται ἔκ τινων ἐπὶ πρωΐμων ᾠῶν ἀνωμαλιῶν διὰ τὴν γενομένην ἀτελῆ ἀνάπτυξιν ἢ στάσιν εἰς προτέρους βαθμούς. Ἐπὶ ἐμβρύων δεκατεσσάρων ἡμερῶν μέχρι τριῶν ἑβδομάδων, ἐν οἷς ἡ κοιλία εἶναι μεγάλως ἔτι ἠνεῳγμένη, βλέπομεν ἐκφυομένην ἐκ τοῦ ὀπισθίου ἄκρου τοῦ ἐντέρου ἀπιοειδῆ κύστιν, περιέχουσαν ἀγγεῖα, καὶ εἰσερχομένην εἰς τὸ χόριον· ἀλλὰ πολλάκις ἀποθνήσκουσι τὰ ἔμβρυα, πρὶν τοῦτο συμβῇ, καὶ τότε ἡ ἀλλαντοῒς κεῖται ὡς κύστις πλησίον ἢ ὑποκάτωθεν τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως. Εἰς μᾶλλόν τι ἀνεπτυγμένα ᾠὰ ἡ κύστις φαίνεται πλα-

τυτέρα, καὶ ἐπικειμένη κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐν τῷ χορίῳ· καὶ ἐνταῦθα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν εὐκρινῶς τὸν πλατὺν ἀνοικτὸν πόρον ἀπὸ τοῦ κόλπου μέχρι τοῦ χορίου· κατὰ ταύτην δὲ τὴν ἐποχὴν τὸ βλεννῶδες πέταλον φαίνεται χωριζόμενον ἀπὸ τοῦ ὀῤῥώδους· ἀλλὰ πολὺ πιθανὸν εἶναι, ὅτι ἀποχωρίζεται τοῦτο παντάπασι μετὰ τὴν πρόσφυσιν εἰς τὸ χόριον. Κατακλειομένων δὲ τῶν τοίχων τῆς κοιλίας, καὶ ἐπιμηκέστερον διατεινομένου τοῦ βλεννώδους πετάλου, ὁ πόρος γίνεται ἐπὶ μᾶλλον λεπτότερος, ἀλλὰ πολλάκις, καὶ κατ' αὐτὴν τὴν πέμπτην ἑβδομάδα, καθίσταται ἐπιτήδειος νὰ πληρωθῇ ἀέρος δι' ἐμφυσήσεως· παρατηρεῖται δὲ χωνοειδῶς πρὸς τὸ χόριον ἐκτεινόμενος, καὶ ἐνίοτε εὑρίσκονται ἐνταῦθα λευκὰ πηκτώματα, ὡς μικρά τινα εὔθραυστα κιμωλίας γῆς κομμάτια. Πρὸς τὸ ἔμβρυον πλατύνεται ὡσαύτως ὁ πόρος, καὶ ἐκστομοῦται ἐν τέλει εἰς τὴν ἀπὸ τοῦ ἐντέρου ἤδη ἀποχωρισθεῖσαν οὐροδόχον κύστιν. Ἐνίοτε ἀπολείπονται μικραί τινες παρεκτάσεις, ὡς ἀπιοειδῆ κυστίδια, ἐντὸς τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου, αἱ ὁποῖαι εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον προφανῶς ἀποκεχωρισμέναι, καὶ προέρχονται πολλάκις μάλιστα ἀπὸ πηκτωμάτων. Ὁ πρωΐμως συμπεφυκώς, καὶ ἐν τῷ ὀμφαλικῷ λώρῳ εὑρισκόμενος πόρος τῆς ἀλλαντοΐδος, ὀνομάζεται *οὐραχός*.

Πλακοῦς καὶ ὀμφαλικὸς λῶρος.

§. 81.

Εἴδομεν ἀνωτέρω (§. 72 καὶ 73), ὅτι τὸ χόριον κατ' ἀρχὰς φέρει ἐξίσου πυκνὰς κροκίδας, ἀλλ' αὐταὶ ὕστερον, τὸν τρίτον μῆνα, κεῖνταί που πυκνότεραι, ἐνῷ τὸ λοιπὸν τοῦ χορίου μέρος φαίνεται μᾶλλον λεῖον. Τοῦτο δὲ γίνεται ἕνεκα τῆς μορφώσεως τῶν ἀγγείων εἰς τὸ ἐσωτερικὸν πέταλον τοῦ χορίου, τὸ ὑπὸ τῆς ἀλλαντοΐδος σχηματισθέν· ἐκεῖ δὲ μόνον,

ὅπου τὰ ὀμφαλικὰ ἀγγεῖα ἀναπτύσσονται μεγάλως, αὐξάνουσι καὶ αἱ κροκίδες, καὶ τοῦτο συμβαίνει συνήθως κατὰ τὸ ἀναστραφὲν μέρος τοῦ γνησίου φθαρτοῦ καὶ τοῦ ἀνεστραμμένου χιτῶνος· κατὰ δὲ τὴν λοιπὴν περιφέρειαν τοῦ χορίου φύονται μὲν κατ' ἀρχὰς ὡσαύτως ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα μετὰ τῶν κροκίδων εἰσδύουσιν εἰς τὸν ἀνεστραμμένον φθαρτὸν χιτῶνα, ἀλλὰ ταχέως ἔπειτα ἀπομαραίνονται. Ἐνῷ λοιπὸν εἰς τὸ ἄνω σημειωθὲν μέρος διακρίνεται ἐκ τῶν τοίχων τῆς μήτρας νέα τις ὕλη, καὶ σχηματίζεται ὁ *μεταγενέστερος φθαρτὸς χιτὼν*, φύεται ἐνταῦθα ὁ εὐκρινῶς περιωρισμένος *πλακοῦς*, ὁ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον στρογγύλος ὤν, κατὰ δὲ τὸ τέλος τῆς κυοφορίας δισκοειδής. Τὰ ἀγγεῖα τῆς μήτρας εἰσχωροῦσιν εἰς αὐτόν· αἱ ἀρτηρίαι φαίνονται μεταβαίνουσαι εἰς πλατείας λεπτοτοίχους φλέβας, καὶ οὕτω σχηματίζονται τριχοειδῆ ἀγγεῖα, μεγίστην ἔχοντα διάμετρον. Μεταξὺ αὐτῶν ἐξαπλοῦνται τὰ ἀγγεῖα τοῦ ἐμβρύου· αἱ δύο δηλονότι ὀμφαλικαὶ ἀρτηρίαι διήκουσιν ἑλικοειδῶς διὰ τοῦ μακροῦ ὀμφαλικοῦ λώρου, διαπλοῦνται ὡς μεγάλοι κλάδοι ἐπὶ τῆς πρὸς τοὺς χιτῶνας τοῦ ᾠοῦ τεινούσης ἐπιφανείας τοῦ πλακοῦντος, καὶ ἔπειτα μετὰ τῶν κροκίδων εἰσδύουσιν εἰς τὸν πλακοῦντα αὐτόν· διήκουσι δὲ πάλιν ἑλικοειδῶς εἰς τοὺς κοίλους κλάδους τῶν κροκίδων μέχρι τῶν τυφλῶν αὐτῶν ἄκρων, καὶ ἀνακάμπτονται ἔπειτα εἰς τὰς φλέβας. Ἐνίοτε παρατηροῦμεν ἐκφυόμενον λεπτόν τινα κλάδον ἀρτηρίας ἐκ μεγαλειτέρου τινὸς κορμοῦ, καὶ μετ' ὀλίγον ἀνακαμπτόμενον εἰς φλεβικὸν κλαδίσκον, ὅστις ἐπίσης εἰσέρχεται εἰς παχύν τινα φλεβικὸν κορμόν· τοιοῦτοι δὲ ἁπλοῖ ἀκροτελεύτιοι βρόχοι εἶναι σπάνιοι. Συνήθως διαιροῦνται πάλιν οἱ ἀρτηριακοὶ κλαδίσκοι, καὶ οὕτω φύεται ἀγγειακὸν δενδρίδιον, πολλαπλῶς διῃρημένον, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει τὴν κροκίδα κατὰ τὴν μορφήν. Σύμπασαι αἱ ῥίζαι τῶν φλεβῶν συνάγονται, ὡς αἱ ἀρ-

τηρίαι, εἰς τὴν πρὸς τοὺς χιτῶνας τοῦ ᾠοῦ τείνουσαν ἐπιφάνειαν τοῦ πλακοῦντος, καὶ ἐγχέουσι τὸ αἷμα αὐτῶν εἰς τὸν κορμὸν τῆς ὀμφαλικῆς φλεβὸς, ἥτις διὰ τοῦ ὀμφαλικοῦ λώρου διήκει εἰς τὴν κοιλίαν τοῦ ἐμβρύου, καὶ ἐκστομοῦται ἐν αὐτῇ εἴς τινα τοῦ ἥπατος φλέβα ἀμέσως κατὰ τὴν κατωτέραν κοίλην φλέβα. Τὰ ἀγγεῖα δὲ ταῦτα τοῦ ἐμβρύου οὐδεμίαν ἄμεσον κοινωνίαν ἔχουσι μετὰ τῶν ἀγγείων τῆς μητρός, χωριζόμενα ἀπὸ τούτων, πλὴν τῶν ἰδίων αὐτῶν χιτώνων, καὶ διά τινος θήκης τοῦ χορίου. Τὰ μητρικὰ ἀγγεῖα περιβάλλουσι τὰς κροκίδας τοῦ χορίου μετὰ τῶν ἀγγείων τοῦ ἐμβρύου εἰς χωριστόν τι πλέγμα, τὸ ὁποῖον ὅμως φαίνεται ἰδίως συγκείμενον ἐκ λεπτοτοίχων σωλήνων μεγάλης περιοχῆς (τοὐλάχιστον τῶν φλεβῶν).

Ἔποψις τῆς μορφωτικῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἀνθρώπου.

§. 82.

Αἱ ἀνωτέρω περὶ τοῦ ᾠοῦ καὶ τοῦ ἐμβρύου τοῦ ἀνθρώπου παρατηρήσεις, καίτοι μὴ ἐκτεθεῖσαι ὅλως κατ' ἀδιάλειπτόν τινα συνέχειαν, δεικνύουσιν ὅμως τοσοῦτον οὐσιώδη συμφωνίαν πρὸς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μαστοφόρων ζώων καὶ τῶν πτηνῶν, ὥστ' ἐξ αὐτῆς ἀσφαλῶς ὁδηγούμεθα καὶ εἰς τὴν τῆς τοῦ ἀνθρώπου ἀναπτύξεως γνῶσιν· διὸ, ἐπειδὴ οὐδεὶς εἶναι κίνδυνος νὰ ὑποπέσωμεν εἰς μεγάλην ἀπάτην, θέλομεν προσπαθήσει ἐκ τῶν ἀνωτέρω δειχθέντων νὰ ἐκθέσωμεν ἐν τοῖς ἑξῆς συνεχῆ τινα ἑρμηνείαν. Τὸ ᾠάριον, ἡ κατασκευὴ τοῦ Γρααφιανοῦ κυστιδίου, καὶ ὁ σχηματισμὸς τοῦ ὠχροῦ σώματος ἀπαντῶνται εἰς τὸν ἄνθρωπον ὡσαύτως, ὅπως εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα· ὥστε οὐδεμία ὑπάρχει ἀμφιβολία, ὅτι τὸ ᾠὸν φθάνει ἐκ τῆς ᾠοθήκης εἰς τοὺς ᾠαγωγοὺς καὶ τὴν μήτραν οὕτως, ὡς ἀνωτέρω περιεγράφη. Ἐξ ἀναλογίας δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶ-

μεν, ὅτι τὸ ᾠάριον φθάνει συνήθως μεταξὺ τῆς ὀγδόης καὶ δεκάτης τετάρτης ἡμέρας εἰς τὸ ἐσωτερικὸν στόμιον τοῦ ᾠαγωγοῦ, ὁπότε ἡ μήτρα πανταχόθεν ἤδη περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος. Εἰσερχόμενον δὲ τὸ ᾠὸν ἐκ τοῦ στομίου τοῦ ᾠαγωγοῦ εἰς τὴν μήτραν, ὀλισθαίνει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μεταξὺ τῆς μήτρας καὶ τοῦ φθαρτοῦ χιτῶνος, καὶ ἀποχωρίζει αὐτὸν ἐλαφρῶς, ὥστε ἀναστρέφεται, καὶ οὕτω φύεται ὁ ἀνεστραμμένος φθαρτὸς χιτών. Τὸ ᾠὸν σχηματίζει λοιπὸν σάκκον ἐν τῇ κοιλίᾳ τῆς μήτρας, ἥτις, αὐξανομένου τοῦ ᾠοῦ, ἐλαττοῦται. Πρὸς τὰ κάτω ἡ κοιλία τῆς μήτρας εἶναι κατὰ τοῦτον τὸν χρόνον ἠνεῳγμένη, καὶ τὸν αὐχένα αὐτῆς δὲν ἔφραξεν εἰσέτι πηκτώδης τις θρόμβος. Ἅμα δὲ τὸ ᾠάριον εἰσελθὸν εἰς τὴν κοιλίαν τῆς μήτρας, αὐξάνει ταχέως δι' ἐφέλξεως ὑλῶν, καὶ γίνεται μετ' οὐ πολὺ ὁρατὸν εἰς τὸν ψιλὸν ὀφθαλμόν. Ὁ κοκκώδης περὶ τὸ χόριον δίσκος ἀπεσπάσθη· τὸ δὲ χόριον αὐτὸ ἐκταθὲν, ἔγεινε λεπτότερον· ὁ κρόκος φαίνεται περιλαμβανόμενος ὅλος ὑπὸ τοῦ βλαστοδέρματος· μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ χορίου φαίνεται ὡσαύτως σχηματισθὲν δι' ἀποῤῥοφήσεως λεπτὸν στρῶμα λευκώματος· ὁ κρόκος ἔγεινε ῥευστότερος· ἐσχηματίσθη δέ που στρογγύλος τις, καὶ ὁπωσοῦν παχὺς σωρὸς κόκκων, ὅστις πρέπει νὰ θεωρηθῇ τὸ κέντρον τοῦ βλαστοδέρματος. Ταῦτα γινώσκομεν ἐκ τοῦ κυνὸς καὶ τοῦ κονίκλου, καὶ οὐδεὶς λόγος ὑπάρχει ν' ἀμφιβάλλωμεν, ὅτι οὕτως ἔχει καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ δὲ τὴν πρὸς τὸ ἔμβρυον τῶν πτηνῶν καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων ἀναλογίαν ἐπίσης δὲν πρέπει ν' ἀμφιβάλλωμεν, ὅτι τοῦ ὀῤῥώδους καλύμματος καὶ τοῦ ἀμνίου ἡ μόρφωσις γίνεται ἐν τῷ ἀνθρώπῳ κατὰ πάντη ὅμοιον τρόπον, καὶ τὸ ἔμβρυον περιβάλλεται παρομοίως ὑπὸ καλύμματός τινος τῆς κεφαλῆς καὶ τῆς οὐρᾶς. Διὰ τῆς ἀναπτύξεως ταύτης τοῦ κατὰ τὴν περιφέρειαν μέρους τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου τὸ

ἔμβρυον, τὸ ὁποῖον κυρτοῦται ἐπὶ πλέον, ἀποχωρίζεται μᾶλλον ἀπὸ τῆς κροκικῆς κύστεως, τὸ ἀγγειῶδες καὶ τὸ βλεννῶδες πέταλον διακρίνονται ὡς στρώματα, κείμενα ἐπ' ἄλληλα ἐν τῇ κοιλίᾳ, καὶ τὸ τελευταῖον περιέβαλεν ἤδη πρότερον ὅλην τὴν κροκικὴν κύστιν. Προϊούσης τῆς ἀναπτύξεως, αἱ κροκίδες, ὡς ἀναβλαστάνοντά τινα μόρια, γίνονται ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ τοίχου τοῦ χορίου καταφανέστεραι· τὸ ὀῤῥῶδες κάλυμμα ἀποχωρίζεται τοῦ ἀμνίου, ἐφαπτομένων καὶ συμφυομένων ἀμφοτέρων τῶν πτυχῶν, τῆς κεφαλίδος καὶ τοῦ καλύμματος τῆς οὐρᾶς· ἡ κροκικὴ κύστις περιβάλλεται οὐχὶ μόνον ὑπὸ τοῦ βλεννώδους, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τοῦ ἀγγειώδους πετάλου· ἐν τῇ κοιλίᾳ ἐγεννήθησαν ἐκ τῶν προϊόντων καὶ τῶν πτυχῶν τὰ πρῶτα ἴχνη τῶν ἐσωτερικῶν ὀργάνων· ἡ ἀλλαντοῒς προέβη μεταξὺ ἀμνίου καὶ ὀῤῥώδους περικαλύμματος· τὸ ἔμβρυον ἐκυρτώθη μεγάλως, καὶ ἀπεκλείσθη μᾶλλον ἀπὸ τοῦ κρόκου· τὸ δὲ τοῦ λευκώματος διάστημα ἐντὸς τοῦ χορίου ηὐξήθη ἐπὶ πολύ. Ἅμα δὲ ἀποσπασθὲν ἐντελῶς τὸ ὀῤῥῶδες περικάλυμμα, ὠθεῖται εἰς τὸ τοῦ λευκώματος διάστημα πρὸς τὸν ἐσωτερικὸν τοῖχον τοῦ χορίου, καὶ ἀποτελεῖ ἴσως ἐν μέρει τὸν μέσον καλούμενον χιτῶνα· τὸ δὲ ἐν τῷ τοῦ λευκώματος διαστήματι ἀραχνοειδὲς ὕφασμα πρέπει πρὸς τούτοις νὰ θεωρηθῇ ἐν μέρει ὡς πεπηγὸς λεύκωμα. Τὸ ἀμνίον αὐξάνει εἰς τὸν ἄνθρωπον πρωΐμως, καὶ περικαλύπτει τὸ ἔμβρυον ὡς κύστις· εἰς τὸ χόριον αἱ κροκίδες συνέρχονται πυκνότεραι κατὰ τὸ μέρος ἐκεῖνο, ὅπου σχηματίζεται ὁ πλακοῦς· ἄλλα μέρη γίνονται ὁμαλά, ἢ φέρουσι μικρὰς κροκίδας. Ἡ ἀλλαντοῒς ἀνεπτύχθη ὡς κύστις μικρά, καὶ ἄφθονος ἀγγείων, καὶ προσετέθη εἰς τὸ χόριον (ὁπότε παντάπασιν ἤδη συνεφύη μετ' αὐτοῦ)· ὁ κρόκος ἔγεινεν ἤδη κύστις μισχωτὴ καὶ ἀπιοειδής, ἡ *ὀμφαλικὴ κύστις*, εἰς τὴν ὁποίαν τὰ ἀγγεῖα ἐμαράνθησαν· ἡ κεφαλὴ τοῦ ἐμβρύου ἐστράφη πολὺ πρὸς τὰ

κάτω, ὡς κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον παρατηρεῖται ἐπὶ πάντων τῶν ᾠῶν. Κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ τρίτου μηνὸς τὸ στόμιον τῆς μήτρας φαίνεται πεπληρωμένον ὑπὸ μεγάλου κροσσωτοῦ καὶ πηκτώδους θρόμβου· ὑπεράνω αὐτοῦ εἶναι συνήθως ὁ γνήσιος φθαρτὸς χιτὼν ἀνοικτὸς, στερεῶς εἰς τοὺς τοίχους τῆς μήτρας ἐπικείμενος, καὶ κατὰ τὸ μέρος, ὅθεν δὲν εἰσῆλθε τὸ ᾠὸν, ἐκπέμπων βραχυτέρας ἢ μακροτέρας προβολὰς εἰς τὸ στόμιον τοῦ ᾠαγωγοῦ, ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα ἀνοικτὸς πολλάκις ὤν· ὁ φθαρτὸς χιτὼν ἀνεστράφη διὰ τοῦ ᾠοῦ βαθύτερον, ὥστε μεταξὺ τοῦ γνησίου καὶ τοῦ ἀνεστραμμένου φθαρτοῦ χιτῶνος μόνον πρὸς τὰ κάτω ὑπάρχει μικρόν τι διάστημα· φαίνονται δὲ τὰ χείλη τῆς ἀναστροφῆς, ὅπου μεταβαίνουσιν ἀμφότεροι εἰς ἀλλήλους· τὸ διὰ τῆς ἀναστροφῆς τοῦ γνησίου φθαρτοῦ χιτῶνος γενόμενον διάστημα, ἐπληρώθη ὑπὸ νέων ἐξιδρώσεων, καὶ οὕτως ἐσχηματίσθη ὁ μεταγενέστερος φθαρτὸς χιτών· ἐνταῦθα καὶ αἱ κροκίδες τοῦ χορίου ἀνεπτύχθησαν ἐπὶ μᾶλλον ὑπὸ τῆς προχωρούσης ἀλλαντοΐδος, ἥτις μεταβαίνει εἰς τὸν οὐραχὸν καὶ τὴν οὐροδόχον κύστιν· πλησίον ταύτης κεῖται ὁ μίσχος τῆς ὀμφαλικῆς κύστεως κατὰ τὸν ὀμφαλικὸν λῶρον· ἡ ὀμφαλικὴ δὲ κύστις αὐτὴ εἰσῆλθεν εἰς τὸ μεταξὺ τοῦ ἀμνίου καὶ τοῦ χορίου διάστημα· διὰ συνθλίψεως τοῦ λευκώματος δύναται τὸ μεμβρανῶδες στρῶμα (τουτέστιν ὁ μέσος χιτὼν συμπεφυκὼς μετὰ τοῦ ὀῤῥώδους καλύμματος) νὰ παρασταθῇ εὐκρινῶς ὡς μεμβράνα.

Κατασκευὴ τοῦ βλαστοδέρματος.

§. 83.

Ἅμα τοῦ βλαστοδέρματος σχηματισθέντος εἰς τὸ ᾠὸν τῶν ὀρνίθων, βλέπομεν μεταμόρφωσίν τινα παρισταμένην εἰς τὰ συγκροτοῦντα αὐτὸ σφαιρίδια ἢ κύτταρα, τὰ ὁποῖα εἰς τὸ ὀρ-

ρῶδες καὶ τὸ βλεννῶδες πέταλον, κατὰ τὴν δεκάτην ἕκτην ὥραν τῆς ἐπωάσεως, διάφορον ἔχουσι μορφήν. Καὶ εἰς μὲν τὸ *ὀρρῶδες πέταλον* τὰ κύτταρα προέχουσιν εἰς τὰ ἔξω ὡς ἡμισφαιρίδια, καὶ διὰ τῆς πρὸς ἄλληλα ὠθήσεως λαμβάνουσιν ἑξάγωνον σχῆμα· ἕκαστον δ' αὐτῶν περιέχει καθαρόν τινα πυρῆνα, κατὰ τὸν ἐσωτερικὸν τοῖχον τοῦ κυττάρου προσκείμενον, στρογγύλον, καὶ ἔχοντα ἕνα ἢ δύο κόκκους· τὸ κύτταρον εἶναι προσέτι πλῆρες διαυγοῦς τινος ὑγροῦ, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιπολάζουσι μικροὶ κόκκοι, παριστῶντες ἐντὸς τοῦ κυττάρου κίνησίν τινα ἀτόμων. Εἰς δὲ τὸ *βλεννῶδες πέταλον* ὑπάρχουσι μεγάλα, καὶ τῶν κροκικῶν σφαιριδίων ὅμοια κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιέχουσι κόκκους καὶ σφαιρίδια διαφόρου μεγέθους· ἓν δὲ ἢ πολλὰ σφαιρίδια εἶναι μεγαλείτερα, καὶ ἔχουσι σκοτεινοτέρας περιφερείας· οἱ δὲ λοιποὶ κόκκοι σχηματίζουσιν ὕλην, ἐκ λεπτῶν κόκκων συνισταμένην, ἐμφαίνουσαν τὴν κίνησιν τῶν ἀτόμων, καὶ ἐντὸς διαυγοῦς τινος ὑγροῦ περιεχομένην. Κεῖνται δὲ ὁμοῦ τὰ κύτταρα ταῦτα, μετρίως πως χαλαρά, εἰς ἀκατέργαστόν τινα καὶ κολλώδη διακυττάριον ὕλην, οἱονεὶ τὸ κυτταροβλάστημα αὐτῶν οὖσαν.

Σχηματισμὸς τοῦ αἵματος καὶ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων.

§. 84.

Ἡ πρώτη γέννησις τοῦ αἵματος, τῶν αἱματοσφαιριδίων, καὶ τῶν ἀγγείων δυσκόλως ὑποβάλλεται εἰς παρατήρησιν· ὅθεν καὶ οὐδεὶς τῶν πολλῶν περὶ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεως ἀσχοληθέντων φυσιολόγων ἐδυνήθη νὰ περιεργασθῇ τὸ πρᾶγμα σαφέστατα. Κατὰ τὰς ἐπὶ ἐμβρύων, πτηνῶν, καὶ βατράχων γενομένας παρατηρήσεις, μορφοῦται τὸ αἷμα εὐθὺς ἐν ἀρχῇ. Τὰ μεταξὺ ὀρρώδους καὶ βλεννώδους πετάλου κείμενα κύτταρα μεταμορφοῦνται ἐπὶ τοῦ ὀρνιθίου ἰδίως πως, ἤδη περὶ τὴν

εἰκοστὴν ὥραν, καθ' ἣν παρατηροῦνται χαλαρώτατα συνδεδεμένα, καὶ σχηματίζουσι μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν ῥηθέντων πετάλων χαλαρὸν στρῶμα, τὸ ὁποῖον φαίνεται παραλαμβάνον πολὺ ὑγρὸν, πηγάζον ἴσως ἐκ τῆς κεντρικῆς κοιλίας καὶ τοῦ ἐκ ταύτης πρὸς τὸ βλαστόδερμα ἀνερχομένου σωλῆνος. Τινὰ τῶν σφαιριδίων ἢ κυττάρων μεταβάλλονται, ὡς φαίνεται, εἰς αἱματοσφαιρίδια· καὶ ἴσως ὁ πυρὴν τῶν κυττάρων ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τοῦ πυρῆνος τῶν αἱματοσφαιριδίων· διότι οὗτος ὑπάρχει ἀνέκαθεν ἐναργέστατος· ὁλόκληρα δὲ τὰ αἱματοσφαιρίδια, ἐπὶ τῶν ἐμβρύων τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων, εἶναι διὰ πολλοῦ χρόνου ἔτι μεγαλείτερα, ἢ εἰς τοὺς ἐνήλικας. Ἕτερα δὲ κύτταρα τοῦ ἀγγειώδους στρώματος, ὑπὲρ ἄλληλα τιθέμενα, σχηματίζουσι τοὺς τοίχους τῶν ἀγγείων. Περὶ τὸ τέλος τῆς δευτέρας, ἢ κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τρίτης ἡμέρας βλέπομεν ἐν τῇ καρδίᾳ (τοῦ ὀρνιθίου), ὅτι οἱ τοῖχοι αὐτῆς συνίστανται ἐκ πολυέδρων συμπεφυκότων κυττάρων, τὰ ὁποῖα δεικνύουσιν ἐν τῷ μέσῳ σκοτεινόν τι σημεῖον, τὸν ἄλλοτε πυρῆνα τῶν κυττάρων. Καθ' ὅμοιον τρόπον γεννῶνται τὸ αἷμα καὶ τὰ ἀγγεῖα εἰς τὴν περιφέρειαν, ὡς εἰς τὸ κύτταρον. Κατ' ἀρχὰς τὸ αἷμα εἶναι ἄχρουν, καὶ ἤδη κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς δευτέρας ἡμέρας, τῆς καρδίας κυματοειδῶς κινουμένης, φαίνεται σχηματίζον εἰς κεκλεισμένας ἀγγειώδεις αὔλακας περιωρισμένους ῥύακας· ἡ δὲ ἐρυθρότης αὐτοῦ ἄρχεται περὶ τὸ τέλος τῆς πρώτης, ἢ ἀπ' ἀρχῆς τῆς δευτέρας ἡμέρας.

Γέννησις τῶν ἱστῶν.

§. 85.

Κατὰ τὰς νῦν περὶ γεννήσεως τῶν ἱστῶν γνώσεις φαίνεται πιθανὸν, ὅτι ἅπαντες οἱ ἱστοὶ φύονται ἐκ μεταπλάσεων τῶν

ἀρχικῶν κυττάρων τοῦ βλαστοδέρματος καὶ τοῦ κρόκου. Ἡ πρώτη διαφορὰ τῶν ἱστῶν δεικνύεται εἰς τὰ τρία τοῦ βλαστοδέρματος πέταλα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἡ ἔμμεσος βάσις πάντων τῶν μετὰ ταῦτα ἱστῶν. Περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ἱστῶν τούτων θέλει γείνει λόγος ἐφεξῆς ἐν ἑκάστῳ τῶν οἰκείων κεφαλαίων τῶν ἑπομένων μερῶν.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆς θρέψεως καὶ ἐκκρίσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

Περὶ τοῦ αἵματος.

Περὶ τοῦ αἵματος καθόλου.

§. 86.

Τὸ *αἷμα* ὡς ῥευστόν τι ἐρυθρὸν καὶ θερμὸν, ἀπαντᾶται ὅμοιον, πλὴν τοῦ ἀνθρώπου, μόνον ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων καὶ τῶν πτηνῶν. Ἡ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς μαστοφόροις ζώοις θερμοκρασία τοῦ αἵματος ἀποτελεῖ 29—31° Ρ., ἐν δὲ τοῖς πτηνοῖς ἀναβαίνει μέχρι τῶν 33°. Πόσον αἷμα ὑπάρχει ἐν τῷ σώματι, δὲν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν μετ' ἀκριβείας, σπανίζοντες τῶν ἐπιτηδείων μέσων πρὸς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ποσότητος αὐτοῦ. Ἐντεῦθεν αἱ περὶ τούτου ὑποθέσεις λίαν ἀσύμφωνοι πρὸς ἀλλήλας ἀπέβησαν· πάντως δὲ κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς ἡλικίας, τοῦ γένους καὶ τοῦ ἀτόμου εἶναι καὶ ἡ ποσότης τοῦ αἵματος ὁπωσοῦν διάφορος. Κατὰ μέσον ὅρον ἀποτελεῖ ἴσως ἡ ποσότης αὐτοῦ τὸ πέμπτον ἢ ἕκτον μέρος τοῦ ὅλου βάρους τοῦ σώματος, καὶ ὑπολογίζεται περίπου εἰς 20—25 λίτρας (1). Εἰς τὰ ἀμφίβια καὶ τοὺς ἰχθύας ἔχει μὲν τὸ

(1) Περὶ τοῦ ἐν τοῖς σώμασι τῶν ζώων περιεχομένου ποσοῦ τοῦ αἵ-

αἷμα ἐρυθρὸν χρῶμα, ἀλλ' ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ εἶναι ὀλίγον τι μεγαλειτέρα τῆς τοῦ περιστοιχοῦντος στοιχείου. Εἰς δὲ τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα ὁ συνήθως διαυγὴς, ἢ ὀλίγον τι βεβαμμένος χυλὸς καταχρηστικῶς μόνον καλεῖται αἷμα. Ἔτι δὲ καὶ ὅταν, εἰ καὶ σπανίως, ἔχῃ ὁ χυλὸς ὑπέρυθρον χρῶμα, οὐδὲ τότε πρέπει νὰ ὀνομάζηται αἷμα. Εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα εὑρίσκεται πάντοτε ἐγκεκλεισμένον εἰς σωληνοειδεῖς καὶ μετ' ἀλλήλων κοινωνοῦντας ὀχετοὺς, φερόμενον ἐν αὐτοῖς εἰς ἅπαντα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Διακρίνονται δὲ δύο κύρια εἴδη αἵματος, τὸ *ἀρτηριακὸν*, διαυγέστερον κατὰ τὸ χρῶμα, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνει ἡ καρδία ἐκ τῶν πνευμόνων, ῥέον διὰ τῶν ἀρτηριῶν εἰς ἅπαντα τὰ μέρη τοῦ σώματος μέχρι τῆς ἐξωτάτης περιφερείας· καὶ τὸ *φλεβικὸν*, τὸ ὁποῖον, ἀμαυρότερον ἔχον χρῶμα, ἐπανέρχεται ἐκ τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν μερῶν καὶ πάντων τῶν ὀργάνων εἰς τὴν καρδίαν, ὅθεν φθάνει εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, διὰ νὰ μεταβληθῇ ἐκεῖ πάλιν εἰς ἀρτηριακόν. Τὸ αἷμα καὶ ἐν τῇ μηχανικῇ τῶν συστατικῶν αὐτοῦ μορίων διατάξει, καὶ ἐν τῇ φυσικῇ καὶ χημικῇ καταστάσει, προσέτι δὲ καὶ ἐν ταῖς ζωτικαῖς αὐτοῦ δυνάμεσι, παριστᾷ ποικίλα τινὰ καὶ πολυσύνθετα φαινόμενα, ὡς ἐκ τῆς κατωτέρω ἀναλύσεως γίνεται δῆλον.

ματος ἔκαμεν ὁ Βαλεντῖνος ἀκριβῆ πειράματα. Ἐπὶ τῶν κυνῶν, ὅπου τὰ πειράματα δεικνύουσι τὸ ἀποτέλεσμα καθαρώτατον, τὸ ποσὸν τοῦ αἵματος ἀναλογεῖ πρὸς τὸ βάρος τοῦ σώματος ὡς 1:4,50· παρὰ δὲ τῷ ἀνθρώπῳ, κατὰ τὸν Βαλεντῖνον, ὡς 1:4,25, ἐπειδὴ κατὰ τὰ πειράματα αὐτοῦ φαίνεται, ὅτι ἐπὶ μεγαλειτέρου βάρους τοῦ σώματος ἑνὸς εἴδους ἢ γένους, μεγαλείτερον ἀποβαίνει καὶ τὸ ἀνάλογον τοῦ αἵματος ποσόν. Οἱ πλεῖστοι τῶν φυσιολόγων παραδέχονται ποσὸν 15—30 λιτρῶν· τινὲς δὲ μόνον ὀκτὼ, ἕτεροι δὲ καὶ ἑκατόν.

Ἀνάλυσις τοῦ αἵματος διὰ τοῦ μικροσκοπίου.

Σφαιρίδια τοῦ αἵματος.

§. 87.

Περὶ τὴν ἐξέτασιν τοῦ αἵματος διὰ τοῦ μικροσκοπίου, ἥτις πρέπει νὰ προηγηθῇ πασῶν τῶν ἄλλων ἀναλύσεων, διότι ἄνευ αὐτῆς οὔτε ἡ φυσικὴ, οὔτε ἡ χημικὴ εὑρίσκει στερεὸν ὑποστήριγμα, ἐνησχολήθησαν πολλοὶ τῶν ἀρχαιοτέρων καὶ νεωτέρων φυσιολόγων, καὶ δὲν ὑπάρχει ἴσως ἄλλο τῆς φυσιολογίας τμῆμα, περὶ τοῦ ὁποίου νὰ ἔχωμεν τοσαύτας καὶ τοιαύτας λεπτομερεῖς παρατηρήσεις. Ἀπαιτοῦνται δὲ εἰς τὴν ἐξέτασιν ταύτην διάφορά τινα προφυλακτικὰ μέσα, ἐπειδὴ οὐδὲν ἄλλο ὀργανικὸν ὑγρὸν μεταβάλλεται οὕτως εὐκόλως ὑπὸ ἐξωτερικῆς ἐπιδράσεως. Ὅταν πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου ἢ μαστοφόρου τινὸς ζώου, παραλαμβάνομεν αὐτὸ ὅλως νεαρὸν ἔκ τινος ἐν τῷ δέρματι γινομένης διατομῆς, ἀραιοῦντες αὐτὸ δι' ὀλίγου λευκώματος ᾠοῦ, ἢ ὀῤῥοῦ τοῦ αἵματος, ἢ μεταχειριζόμεθα τὸ νεαρὸν ἐκ φλεβοτομήσεως ἐκρεῦσαν. Ἔχομεν δὲ χρείαν τριακοσιαπλασίου καὶ τετρακοσιαπλασίου τῆς διὰ τοῦ μικροσκοπίου μεγεθύνσεως, ἐὰν θέλωμεν νὰ προκύψῃ ἡ παρατήρησις ἡμῶν σαφὴς καὶ καθαρά. Ἡ σταγὼν τοῦ αἵματος, ἂν μὴ ἐπῆλθον εἰς αὐτὸ ἀλλοιώσεις, φαίνεται συγκειμένη σχεδὸν ὅλως ἐκ πλείστων, μικρῶν, καὶ στρογγύλων σωματίων, τῶν *σφαιριδίων τοῦ αἵματος*, τὰ ὁποῖα ἐπιπολάζουσιν ἐν μικρᾷ ποσότητι διαυγοῦς καὶ ὑποξάνθου ὑγροῦ, *ὑγροῦ τοῦ αἵματος καλουμένου*. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο βλέπομεν ὡς λεπτήν τινα παρυφὴν παρὰ τὸ χεῖλος τῆς σταγόνος τοῦ αἵματος· ἐὰν προστεθῇ εἰς αὐτὸ οἰνόπνευμα, κατακρημνίζει τοῦτο τὸ ἐν αὐτῷ περιεχόμενον λεύκωμα ἐν σχήματι κόκκων μεταξὺ τῶν σφαιριδίων τοῦ αἵματος, καὶ οὕτως ἡ παρουσία αὐτῶν γίνεται ὁρατὴ καὶ διὰ

τοῦ μικροσκοπίου. Τὸ ὑγρὸν τοῦ αἵματος, εἰς πρόσφατον κατάστασιν εὑρισκόμενον, εἶναι ὑγρὸν ἐντελῶς ὁμογενές. Τὰ σφαιρίδια τοῦ αἵματος σαφῶς παριστῶνται παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ δισκοειδῆ, δονούμενα, καὶ ἔχοντα μέγεθος $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς, σπανίως κατά τι μεγαλείτερα ἢ μικρότερα ὄντα. Εὐθὺς κατ' ἀρχὰς, ὅταν δὲν διαμερισθῇ εἰσέτι ἡ σταγὼν, καὶ τὰ σφαιρίδια τοῦ αἵματος δὲν καταλάβωσιν ἔτι ἥσυχόν τινα θέσιν, ἢ ὅταν ὑψώσωμεν ἢ καταβιβάσωμεν ὀλίγον τὴν τράπεζαν, ἐναργῶς παρατηροῦμεν τινὰ τῶν σφαιριδίων τούτων μένοντα ἐπὶ τοῦ χείλους, καὶ ἀποτελοῦντα σχῆμα ἐπίμηκες, ὑπὸ δύο γραμμῶν περιοριζόμενον· ἔπειτα δὲ, ἀνακάμπτοντα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον, καὶ τελευταῖον, τῆς τραπέζης παντάπασιν ἠρεμούσης, κείμενα πάντα ἐπὶ τῆς ἐπιπέδου ἐπιφανείας. Εἶναι δὲ τοσοῦτον ὠχρὰ καὶ διαφανῆ, ὥστε, ὅταν κεῖνται δύο ἐπ' ἄλληλα, διορῶμεν κάλλιστα τὸ κατώτερον διὰ τοῦ ἀνωτέρου. Ὅταν δὲ ἦναι κανονικὰ, φαίνεται ἐπὶ τῆς ἐπιπέδου ἐπιφανείας, ἀπέναντι τῆς ῥιπτομένης σκιᾶς τοῦ χείλους, λεπτόν τι ἡμικύκλιον σκίασμα, τὸ ὁποῖον δίδει εἰς τὸν παρατηροῦντα ἀφορμὴν νὰ ὑποθέσῃ, ὅτι τὰ σφαιρίδια εἶναι ἐνταῦθα κοῖλα. Ἐν βραχεῖ διαστήματι χρόνου, πολλάκις μετὰ παρέλευσιν ὀλίγων δευτέρων λεπτῶν, μάλιστα ἂν δὲν παρελάβομεν τὰ πρέποντα ἀραιωτικὰ μέσα, συμβαίνουσιν ἀλλοιώσεις· τουτέστι τὰ σφαιρίδια ταῦτα τοῦ αἵματος γίνονται χηλωτὰ, ὀδοντωτὰ, καὶ φαίνονται οἱονεὶ συγκείμενα ἐκ μικρῶν σφαιριδίων, σχεδὸν ὅμοια τῶν βατομόρων κατὰ τὴν μορφήν. Τὰ σφαιρίδια τοῦ αἵματος σπεύδουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, καὶ ὅταν ἐξετάζωνται εἰς καθαρὸν ὀῤῥὸν τοῦ αἵματος, νὰ ἐπιτίθενται ἐπ' ἄλληλα ἀπὸ τῆς πεδινῆς αὐτῶν ἐπιφανείας, καὶ νὰ σχηματίζωσιν οὕτω μικράς τινας στοὰς, ὡς τὰ νομίσματα, ὅταν ἐντυλίσσωνταί που ἐν σχήματι κυλίνδρου.

§. 88.

Περίεργος καὶ ἀξία σημειώσεως εἶναι ἡ σύγκρισις τῶν ἐξ αἵματος σφαιριδίων τῶν ζώων πρὸς τὰ τοῦ ἀνθρώπου. Καὶ εἰς μὲν τὰ μαστοφόρα ζῶα εἶναι τὰ σφαιρίδια ταῦτα παντάπασιν ὅμοια τῶν τοῦ ἀνθρώπου, στρογγύλα καὶ δισκοειδῆ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως, καὶ μάλιστα εἰς τὰ μηρυκάζοντα, ἱκανῶς μικρότερα· τὰ δὲ τῶν πιθήκων ἔχουσι τὸ αὐτὸ μέγεθος. Τοὐναντίον δὲ τῶν πτηνῶν τὰ σφαιρίδια εἶναι ὅλως διάφορα, ἐπιμήκη, ὠοειδῆ, φέροντα καὶ ἐπίπεδόν τινα ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ κυρτουμένην ἀπὸ τοῦ χείλους· ἔχουσι δὲ κατὰ μέσον ὅρον $\frac{1}{125}$ — $\frac{1}{150}$ τῆς γραμμῆς μῆκος, καὶ τὸ ἥμισυ πλάτος. Εἰς τὰ ἀμφίβια ὑπάρχουσι τὰ μέγιστα σφαιρίδια, ὡσαύτως ὠοειδῆ, ἀλλὰ πλατύτερα, ἢ τὰ τῶν πτηνῶν, καὶ ἔχοντα πεδινὴν μᾶλλον, ἢ καμπύλην ἐπιφάνειαν. Κατ' ἐξοχὴν μεγάλα εἶναι τὰ τῶν γυμνῶν ἀμφιβίων, καὶ μάλιστα τοῦ πρωτέως, ὅπου ἔχουσι $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{40}$ τῆς γραμμῆς μῆκος, ὡς μικρά τινα σημεῖα διὰ τοῦ ψιλοῦ ὀφθαλμοῦ βλεπόμενα· εἶναι ἄρα ὀκτάκις ἢ καὶ δεκάκις μεγαλείτερα, ἢ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ. Μετὰ τὸν πρωτέα μεγάλα ἔχουσι τὰ σφαιρίδια ἡ σαλαμάνδρα ($\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{60}$ τῆς γραμμῆς), ἡ ἐνυδρόβιος σαλαμάνδρα ($\frac{1}{70}$ — $\frac{1}{80}$ τῆς γραμμῆς), οἱ βάτραχοι, καὶ οἱ φρύνοι ($\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{100}$ τῆς γραμμῆς). Αἱ δὲ σαῦραι, οἱ ὄφεις, καὶ αἱ χελῶναι, ἐν γένει μικρότερα, μετροῦντα $\frac{1}{125}$ — $\frac{1}{150}$ τῆς γραμμῆς μῆκος. Παρὰ τοῖς πλείοσι τῶν ἰχθύων, καὶ μάλιστα πάντων τῶν ἀκανθωδῶν, τὸ σχῆμα αὐτῶν εἶναι ὠοειδῶς στρογγύλον, μᾶλλον ἐπίμηκες, ἢ πλατύ· εἶναι δὲ πεπιεσμένα, καὶ ἔχουσι μῆκος $\frac{1}{150}$ — $\frac{1}{200}$ τῆς γραμμῆς· τῶν δὲ βατίδων καὶ τοῦ κήτους, πολὺ μεγαλείτερα, καὶ ὅμοια πρὸς τὰ τῶν βατράχων· τὸ μῆκος αὐτῶν ὑπολογίζεται $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{200}$ τῆς γραμμῆς. Εἶναι δὲ περιεργείας ἄξιον, ὅτι εἰς

τὰ λίαν ἀνώμαλα τῶν κυκλοστόμων ζώων ἔχουσι τὰ σφαιρίδια μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰ τῶν ἀνθρώπων, πλὴν τοῦ μεγαλειτέρου μεγέθους ($\frac{1}{200}$ τῆς γραμμῆς)· εἶναι δὲ στρογγύλα, δισκοειδῆ, καὶ ὀλίγον τι ἀμφίκοιλα. Εἰς δὲ τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σωμάτια ἀκανόνιστα, κοκκώδη, καὶ στρογγύλα.

§. 89.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ καταμάθωμεν τὴν κατασκευὴν, τὰς ζωτικὰς δυνάμεις, καὶ τὴν ὡς πρὸς τὰ ἀντιδραστικὰ χημικὴν δύναμιν τῶν αἱματοσφαιριδίων, ἀνάγκη νὰ μεταχειρισθῶμεν τὰ τῶν σαλαμανδρῶν καὶ βατράχων, τοὺς ὁποίους εὐκόλως δυνάμεθα ν' ἀποκτήσωμεν πανταχοῦ· διότι τὰ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων εἶναι πολὺ μικρὰ, ὥστε νὰ χρησιμεύωσιν ἁρμοδίως εἰς τοιαῦτα πειράματα. Εἰς τὰ αἱματοσφαιρίδια τοῦ βατράχου βλέπομεν ἐν τῷ μέσῳ, ὅταν μάλιστα δὲν ἦναι πλέον ὅλως πρόσφατα, ὠοειδῆ τινα κηλίδα, ἥτις φαίνεται ὡς ἐσωτερικός τις πυρήν. Ἐὰν δὲ προσθέσωμεν μικροτάτην ποσότητα ὕδατος, ἢ, κάλλιον, ὀξικοῦ ὀξέος, ἀραιωθέντος διὰ τοῦ ὕδατος, παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ πυρὴν οὗτος ἐξέχει ὡς σῶμά τι σκοτεινὸν, ἐπίμηκες, καὶ ὀδοντωτὸν, ὀξεῖαν ἔχον περιφέρειαν, καὶ ἐνίοτε ἔκκεντρον ὑπάρχον. Τὸ λοιπὸν δὲ μέρος τοῦ σφαιριδίου γίνεται μετὰ ταῦτα πολὺ ὠχρότερον. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον διαιρεῖται τὸ σφαιρίδιον, ὡς σαφῶς φαίνεται, εἰς *πυρῆνα* καὶ *περικάλυμμα*, καὶ φέρει ὅλως τὴν κατασκευὴν κυττάρου, τὸ ὁποῖον ἀπαντᾶται ὡς βάσις σχεδὸν ἁπάντων τῶν ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν ἱστῶν. Ἂν τὰ δύο ταῦτα στοιχεῖα συνίστανται οὕτω καὶ ἐν τῷ ζωϊκῷ αἵματι, τουτέστιν ἐν τοῖς ἐπὶ τῆς κυκλοφορίας εὑρισκομένοις σφαιριδίοις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων, δύσκολος εἶναι ἡ τούτου ἀπόδειξις· καὶ παρατη-

ροῦμεν μὲν πολλάκις τὸν διαλάμποντα πυρῆνα καὶ ἐπὶ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων διαφανῶν μερῶν, ἀλλ' ὅμως οὐχὶ καὶ συνήθως, ἢ, τοὐλάχιστον, πολὺ ἀσαφῶς. Εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα δυνάμεθα ἐνίοτε νὰ παραστήσωμεν ἐν τῷ μέσῳ κατὰ τὸν ῥηθέντα τρόπον μικρότατόν τινα πυρῆνα, ἀλλ' οὐδέποτε καὶ κανονικῶς, καὶ πολλάκις μάλιστα καὶ διόλου· ὥστε ὁ πυρὴν ἐνταῦθα εἶναι πάντοτε ἀμφίβολος.

§. 90.

Τὸ κοινὸν ἢ ἀπεσταλαγμένον ὕδωρ εἶναι ἰσχυρὸν ἐπὶ τὰ αἱματοσφαιρίδια ἀντιδραστικόν. Ἐὰν θέσωμεν σφαιρίδιά τινα ἐκ βατραχείου αἵματος, ἀνακεκινημένου, εἰς ὕαλον ὡρολογίου, καὶ χύσωμεν ἐπ' αὐτὰ ὕδωρ, τὰ σφαιρίδια ἐξογκούμενα αἰφνιδίως, γίνονται στρογγύλα καὶ σφαιροειδῆ. Ἐὰν δὲ μεταφέρωμεν μετὰ προσοχῆς τὴν ὕαλον ταύτην εἰς μεγαλείτερον ἀγγεῖον, περιέχον ὕδωρ, οἷον εἰς λείαν τινὰ λεκάνην, καὶ μετὰ παρέλευσιν 24 ὡρῶν, ἢ βραδύτερον, ἐπὶ ὑποψύχρου θερμοκρασίας ἐξετάσωμεν τὸ περιεχόμενον, θέλομεν εὑρεῖ, ὅτι τὸ χρωματιστικὸν τοῦ αἵματος διελύθη εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐν αὐτῇ δὲ τῇ ὑάλῳ εὑρίσκομεν ὑπόλευκόν τινα ὑποστάθμην, ἥτις ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον θεωρουμένη, φαίνεται συνισταμένη μόνον ἐκ πυρήνων τῶν αἱματοσφαιριδίων, οἵτινες καὶ ἀδιάλυτοι ἐν τῷ ὕδατι διαμένουσι, καὶ ἀχρώματοι παρίστανται. Ὑπὸ λαμπρὸν ὅμως φῶς βλέπομεν ὑπάρχον εἰσέτι ἀληθῶς τὸ ἀχρώματον περικάλυμμα, ἔνθα τὸ χεῖλος τοῦ περικαλύμματος, τὸ ὁποῖον ὅμως ἔγεινε μικρότερον, περιβάλλει κατά τινα ἀπόστασιν τὸν πυρῆνα ὡς ἁπλῆ τις παρυφή. Τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ἐξάγεται ἐν βραχυτέρῳ χρόνῳ δι' ἠραιωμένου ὀξικοῦ ὀξέος, πλὴν μόνον, ὅτι ὁ πυρὴν φαίνεται ἐνταῦθα ἐρυθρότερος. Ἐὰν προσθέσωμεν εἰς τὴν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὑπάρχουσαν σταγόνα πυκνὸν

βάμμα ἰωδίου ἐν μικρᾷ ποσότητι, εὐθὺς τὸ περικάλυμμα φαίνεται ὠχρόφαιον, καὶ εὐκρινέστερον ἀναδεικνύεται. Οἱ πυρῆνες δὲν διαλύονται οὔτε εἰς ὕδωρ, οὔτε εἰς ὀξέα, ἀλλ' ὅμως εὐκόλως εἰς ἀλκάλια. Συνάγεται δὲ ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων, ὅτι τὸ χρωματιστικὸν τοῦ αἵματος κεῖται ἐξαιρέτως ἐν τῷ περικαλύμματι· ὅτι τοῦτο εἶναι, ὡς νομίζεται, ὄργανον λεπτοφυέστατον καὶ ὑμενῶδες, διαβεβρεγμένον ἐν τῷ χρωματιστικῷ, καὶ παριστώμενον ἔπειτα μᾶλλον ἐξωγκωμένον· καὶ ὅτι οἱ πυρῆνες ἔχουσιν, ὡς φαίνεται, ἄλλην κατασκευὴν καὶ χημικὴν ἰδιότητα.

§. 91.

Τὸ περικάλυμμα τῶν αἱματοσφαιριδίων εἶναι ἐλαστικώτατον. Τὰ μεγάλα αἱματοσφαιρίδια, καὶ ἔτι εὐκολώτερον τὰ τῆς σαλαμάνδρας καὶ τοῦ πρωτέως, θλιβόμενα κατὰ πλάτος ὑπὸ τὸν πιεστῆρα μεταξὺ δύο ὁμαλῶν ὑαλίνων πετάλων, ἐκτείνονται οὕτως, ὥστε καταλαμβάνουσι μεγαλείτερον τόπον· ἀλλ' εὐθὺς μετὰ τὴν ὕφεσιν τῆς πιέσεως ἐπανέρχονται εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν μορφὴν καὶ τὸ πρότερον μέγεθος. Ἔτι δὲ μᾶλλον καὶ σαφέστερον παρατηροῦμεν τὴν ἐλαστικότητα τῶν αἱματοσφαιριδίων, ἐὰν θλίψωμεν μεταξὺ δύο δυνατῶν ὑαλίνων πετάλων τὸν πνεύμονα βατράχου ἢ σαλαμάνδρας· βλέπομεν δὲ τότε, ὅτι τὰ αἱματοσφαιρίδια διὰ τῆς ἀνίσου θλίψεως ἐκτρέπονται εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα, ὅπου πιέζονται, καὶ μεταβαλλόμενα εἰς ποικίλας μορφάς, κατὰ τὸ μέρος, ὅπου ἤθελαν πιέζεσθαι, ποτὲ μὲν φαίνονται ἀπιοειδῆ καὶ λήγοντα εἰς ὀξύ, ποτὲ δὲ κιθαροειδῆ· ἀλλ', ἅμα καταπαυθείσης τῆς πιέσεως, λαμβάνουσι πάλιν τὴν πρώτην αὐτῶν μορφήν. Δεικνύουσι δὲ κατὰ ταύτην τὴν περίστασιν, ὅτι ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτῶν ἐπιφανείας εἶναι λεῖα, ἐπειδὴ ὀλισθαίνουσιν ἐπ' ἄλληλα, μὴ σπεύδοντα παν-

τάπασι νὰ προσκολλῶνται εἰς ἄλληλα. Ἐὰν ἐγχύσωμεν εἰς τὰ αἱματοσφαιρίδια ὕδωρ, σχίζονται τὰ περικαλύμματα, καὶ οἱ πυρῆνες περιπλέουσιν ἀκωλύτως· ἄλλως δὲ παριστῶνται τὰ περικαλύμματα ἐνίοτε καὶ διὰ τῆς πιέσεως κεκυρτωμένα, καὶ σχηματίζουσι πτύχας.

Δεύτερον εἶδος αἱματοσφαιριδίων, λεμφικῶν σφαιριδίων καλουμένων.

§. 92.

Εἰς τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ πάντων τῶν ἐνσφονδύλων ζώων εὑρίσκομεν ἄλλο δεύτερον εἶδος σφαιριδίων, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἐν μεγάλῃ ποσότητι, πάντοτε ὅμως ἐν μικροτέρᾳ, ἢ τὰ κυρίως αἱματοσφαιρίδια, τὰ ὁποῖα εἰς τοὺς ἰχθύας, τὰ ἀμφίβια καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα διακρίνονται εὐθὺς ἐκ τοῦ μικροτέρου μεγέθους καὶ τῆς διαφόρου αὐτῶν μορφῆς. Εἶναι δὲ τὰ λεμφικὰ ταῦτα σφαιρίδια εἰς τὰ διάφορα ζῶα πολὺ ὅμοια, ἔχουσι μέγεθος $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς, ἢ μεγαλείτερον, ἢ μικρότερον· εἶναι ἀχρώματα, θλῶσι πολὺ τὸ φῶς, καὶ διὰ τοῦτο ἔχουσι σκοτεινὴν περιφέρειαν· εἶναι στρογγύλα, ἀλλ' ἀκανόνιστα, ἐνίοτε καὶ ἐπιμήκη, καὶ κοκκώδη κατὰ τὴν μορφήν. Δυσκόλως δὲ ἀνακαλύπτονται εἰς τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων· διότι ὄντα ἐπίσης μεγάλα, ὡς καὶ τὰ γνήσια αἱματοσφαιρίδια, ἢ καὶ πολλάκις μεγαλείτερα, ἢ καὶ μικρότερα, εὐκόλως πως παραβλέπονται. Ἐὰν ὅμως παρατηρήσωμεν μετὰ προσοχῆς, γίνεται, καὶ ὅταν ἀνακινηθῇ τὸ αἷμα, καταφανὴς ἡ κοκκώδης αὐτῶν μορφὴ, ἡ περιφέρεια, καὶ ἡ ἐκ τῆς διαφόρου μορφῆς προερχομένη διάφορος ἐπισκίασις. Διαφέρουσι δὲ προσέτι τῶν γνησίων αἱματοσφαιριδίων καὶ κατὰ τοῦτο, ὅτι ἔχουσι διάφορον λόγον πρὸς τὰ ἀντιδραστικά. Δὲν μεταβάλλονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ

διατηροῦνται ἐν αὐτῷ μᾶλλον κοκκώδη, καὶ πυρήν τις σχηματίζεται ἐν τῷ κέντρῳ· τοὐναντίον δὲ καυστικὰ κάλια εὐκόλως διαλύουσιν αὐτά. Ἀπαντῶνται δὲ πολυαριθμότερα μὲν εἰς ζῶα εὐτραφῆ· σπανιώτερα δὲ, εἰς πειναλέα. Ἐπειδὴ δὲ τὰ σωμάτια ταῦτα ὁμοιάζουσι μεγάλως τὰ τοῦ χυλοῦ καὶ τοῦ λέμφου, καὶ χημικῶς δὲν διαφέρουσιν ἀλλήλων, νομίζονται ὑπὸ πολλῶν μὲν φυσιολόγων ὡς *λεμφικά τινα σφαιρίδια*, προσμεμιγμένα εἰς τὸ αἷμα, καὶ καλοῦνται καὶ οὕτως· ὑπό τινων δὲ, ὡς πεπηγότα ἰνώδη σφαιρίδια. Εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα βλέπομεν αὐτὰ ἐπιπολάζοντα μετὰ τῶν ἄλλων αἱματοσφαιριδίων, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πλησίον τῶν τοίχων τῶν ἀγγείων. Εἶναι ἐλαστικὰ, καὶ προσκολλῶνται εὐκόλως εἰς ἄλληλα. Κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὰς χημικὰς δυνάμεις ὁμοιάζουσι πολὺ τὰ αἱματοσφαιρίδια τῶν ἀσφονδύλων ζώων. Περὶ τῆς σημασίας αὐτῶν καὶ τῆς σχέσεως πρὸς τὰ γνήσια αἱματοσφαιρίδια θέλομεν λαλήσει κατωτέρω. Πλὴν δὲ τούτων εὑρίσκομεν ἐν τῷ ἀνακεκινημένῳ αἵματι σποράδην καί τινα μικρότατα μόρια, στρογγύλα σφαιρίδια, $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς, ἢ καὶ μικρότερα, καὶ πολὺ σπανίως, μεμονωμένας πιμελώδεις σταγόνας.

Γέννησις τῶν αἱματοσφαιριδίων.

§. 93.

Τὰ αἱματοσφαιρίδια γεννῶνται κατὰ πρῶτον ἐν τῷ βλαστικῷ ὑμένι τοῦ ἐμβρύου, καὶ, διαρκούσης τῆς ζωῆς, ἐν τῷ αἵματι ἐκ τοῦ χυλοῦ. Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὰ αἱματοσφαιρίδια ἀνεπτυγμένων ἢ ἡμιωρίμων ἐμβρύων, θέλομεν παρατηρήσει, ὅτι δὲν διαφέρουσι παντάπασι τῶν τοῦ ἐνήλικος κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὸ μέγεθος. Εἰς δὲ τὰ μικρότατα ἀνθρώπινα καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων ἔμβρυα, τινῶν γραμμῶν τὸ μέγεθος, καὶ εἰς ἔμβρυα πτηνῶν ἀπὸ τῆς τρίτης τῆς ἐπωάσεως ἡμέρας, εὑρίσκο-

μέν πολλὰ ἤδη σχηματιζόμενα αἱματοσφαιρίδια. Ταῦτα δὲ εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πολὺ μεγαλείτερα, συχνάκις διπλασίως μεγαλείτερα, ἢ τὰ τῶν ἀνεπτυγμένων ζώων, καὶ παριστῶσι σωμάτια στρογγύλα, μαλθακὰ, εὐκόλως ἀκανονίστους μορφὰς σχηματίζοντα, καὶ ὑπέρυθρα, εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται πολλάκις καταφανὴς καὶ πυρήν. Πλὴν τούτων εὑρίσκομεν προσέτι καὶ ἀνεπτυγμένα ἤδη κανονικὰ αἱματοσφαιρίδια, καὶ μικρότερα ἄλλα σφαιρίδια στρογγύλα, καὶ πολλάκις κοκκώδη. Ταῦτα δὲ τὰ σφαιρίδια φαίνονται ὅτι εἶναι οἱ πυρῆνες τῶν αἱματοσφαιριδίων, οἱ κατ' ὀλίγον δι' ἐφέλξεως κροκικῶν στοιχείων περιβαλλόμενοι ὑπό τινος καλύμματος, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μέλλον τῶν αἱματοσφαιριδίων περικάλυμμα. Περὶ δὲ τούτου μαρτυροῦσι πολλαὶ ἄμεσοι-γενόμεναι παρατηρήσεις. Κατὰ δὲ ἄλλους μεταβάλλονται αὐτὰ τοῦ κρόκου τὰ σφαιρίδια εἰς αἱματοσφαιρίδια. Ποία δὲ θεωρία εἶναι ὀρθὴ, δὲν ἐσαφηνίσθη εἰσέτι μέχρι τοῦ νῦν.

Ἀνάλυσις τοῦ χυλοῦ καὶ τοῦ λέμφου διὰ τοῦ μικροσκοπίου.

§. 94.

Ὁ χυλὸς καὶ ὁ λέμφος συνίστανται, ὡς τὸ αἷμα, ἔκ τινος ὁμογενοῦς ὑγροῦ, καί τινων ἐν αὐτῷ περιεχομένων σωματίων (σφαιριδίων). Τὰ ἐν τῷ λέμφῳ καὶ τῷ χυλῷ εὑρισκόμενα σωμάτια ὁμοιάζουσι πολὺ τὰ ἐν τῷ αἵματι ὑπάρχοντα τοῦ δευτέρου εἴδους, καὶ φαίνεται, ὅτι συνίστανται ἐξ ἀθροίσματος μορίων, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται περί τινα πυρῆνα, δυνάμενον νὰ παρασταθῇ δι' ὀξικοῦ ὀξέος. Οὐχὶ σπανίως βλέπομεν περὶ τὰ τοιαῦτα τοῦ χυλοῦ σφαιρίδια ἴχνος τι τοῦ περικαλύμματος, καὶ ἐνίοτε παρατηροῦμεν ἐναργῆ τῶν λεμφικῶν τούτων σφαιριδίων εἰς αἱματοσφαιρίδια μεταβολὴν, ἀναλαμβάνον-

τος τοῦ κατ' ἀρχὰς στρογγύλου περικαλύμματος ἐπιμήκη ὠοειδῆ μορφήν. Ἐντεῦθεν δικαίως πως δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὰ λεμφικὰ σφαιρίδια ὡς ἐλευθέρους τινὰς τῶν αἱματοσφαιριδίων πυρῆνας. Χυλὸν καὶ λέμφον εὐκόλως ἀποκτῶμεν ἐν ἱκανῇ ποσότητι πρὸς ἐξέτασιν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, ἐὰν διατέμωμεν πεπληρωμένους μεσεντερικοὺς ἀδένας, ἢ πολλοὺς λεμφοφόρους ἀδένας, καὶ θλίψωμεν τὴν κατὰ τὴν διατομὴν ἐπιφάνειαν ἐπί τινος ὑαλίνου πετάλου, ὅταν τὸ ὑγρὸν δὲν ἐκρέῃ ἀφ' ἑαυτοῦ. Εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο προστίθενται μὲν καὶ αἱματοσφαιρίδια καὶ κύτταρα τοῦ ἐπιθηλίου τῶν ἀγγείων, ἀλλ' εὐθὺς ἔπειτα μετά τινα γύμνασιν διακρίνομεν αὐτὰ εὐκόλως. Τὰ σφαιρίδια τοῦ χυλοῦ καὶ τοῦ λέμφου ἐπιπλέουσιν, ὡς τὰ αἱματοσφαιρίδια, ἔν τινι ὑγρῷ, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει τὸ τοῦ αἵματος, ἀλλ' οὐδεμίαν πλέον ἐπιδέχεται διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασιν. Δύναται δὲ νὰ παρασταθῇ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, ἐὰν τὸ ἔν τινι σταγόνι αἵματος περιεχόμενον ἰνῶδες καὶ λεύκωμα πηχθῇ διὰ προσθήκης μιᾶς οἰνοπνεύματος σταγόνος.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ αἵματος.

§. 95.

Τὰ προσεχῆ στοιχεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα διὰ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως ἀποσυντίθεται τὸ αἷμα, εἶναι καθ' ὑπερβολὴν ποικίλα. Αἱ πλεῖσται τῶν ὑλῶν, τὰς ὁποίας σχηματίζουσι τὰ διάφορα τοῦ σώματος ὄργανα, ἢ αἵτινες ἀπαντῶνται ἐν ταῖς ἐκκρίσεσι καὶ ἀποκρίσεσιν, ὑπάρχουσιν ἤδη ἐν τῷ αἵματι. Ἐσυμπέραναν δὲ τοῦτο καὶ πρὸ ἡμῶν οἱ ἀρχαῖοι· διότι οὐχὶ μόνον περιέχει τὸ ὑγρὸν τοῦτο τὴν πρὸς μόρφωσιν καὶ θρέψιν πάντων τῶν μερῶν τοῦ σώματος ὕλην, ἀλλὰ καὶ ἅπασαι αἱ ἐκκρίσεις γίνονται ἐξ αὐτοῦ καὶ δι' αὐτοῦ· κατὰ τοὺς νεωτέρους ὅμως χρό-

νους, μετὰ πολλὰς ἐν τῇ ζωοχημείᾳ γενομένας ἐπιδόσεις, πειράματα οὐκ ὀλίγα ἐβεβαίωσαν τὴν εἰκασίαν ταύτην.

§. 96.

Τὸ αἷμα, ἐν ὅσῳ κυκλοφορεῖ εἰς τὰ ἀγγεῖα τοῦ ζῶντος σώματος, σύγκειται ἔκ τινος ὑγροῦ, *ὑγροῦ τοῦ αἵματος* καλουμένου, καὶ ἐκ στερεῶν μορίων, ἐπιπολαζόντων ἐν τῷ ὑγρῷ, καὶ *αἱματοσφαιριδίων* ὀνομαζομένων. Ἐξετάζομεν πρῶτον τὴν χημικὴν σύνθεσιν τῶν αἱματοσφαιριδίων. Ταῦτα παρὰ πᾶσι τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις φέρουσι τὸ ἐρυθρὸν χρωματιστικὸν, τὸ ὁποῖον παρέχει εἰς τὸ αἷμα τὴν ἰδιαιτέραν αὐτοῦ χροιὰν, καὶ καλεῖται ὑπὸ τῶν νεωτέρων χημικῶν *αἱματίνη*, ἢ *αἱματοσίνη*. Ἡ αἱματίνη δὲν ὑπάρχει χημικῶς κατατεθειμένη εἰς τὰ αἱματοσφαιρίδια, ἀλλὰ χημικῶς μετ' αὐτῶν ἡνωμένη, ἐξαγομένη ἐξ αὐτῶν διὰ πολλῶν ὑγρῶν, καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ ἁπλοῦ ὕδατος, μὴ διαφθειρομένων διὰ τοῦτο τῶν αἱματοσφαιριδίων. Ἡ καθαρὰ αἱματίνη καὶ αἱ ἰδιότητες αὐτῆς δὲν μᾶς εἶναι εἰσέτι ἀρκούντως γνωσταί· ἐξεύρομεν ὅμως, ὅτι περιέχει μεγάλην ποσότητα σιδήρου, ὅστις φαίνεται ἀνήκων οὐσιωδῶς εἰς τὴν σύνθεσιν αὐτῆς· διότι ἡ καθ' ὅλας τὰς μέχρι τοῦδε γνωστὰς μεθόδους παριστωμένη αἱματίνη εἶναι πάντοτε ἡνωμένη μετὰ σιδήρου. Εἰς τὴν παρουσίαν δὲ ταύτην τοῦ σιδήρου ἀπεδόθη ὑπό τινων τὸ ἐρυθρὸν τῆς αἱματίνης χρῶμα· ἀλλὰ τοῦτο εἶναι ἁπλῆ τις εἰκασία, μὴ ἀποδειχθεῖσα εἰσέτι μέχρι τῆς σήμερον. Ἐὰν εἰς ἀνακεκινημένον αἷμα προσθέσωμεν ὕδωρ, καὶ ἐξετάσωμεν αὐτὸ ἔπειτα ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, ἐπιπολαίως μὲν παρατηροῦντες, θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι τὰ αἱματοσφαιρίδια (τοὐλάχιστον ἐν τῷ αἵματι τοῦ ἀνθρώπου) παντάπασιν ἐξηφανίσθησαν· ἀκριβέστερον ὅμως ἐρευνῶντες, καὶ μάλιστα ἐὰν μεταχειρισθῶμεν μεγέθυνσιν μὲν ἐντονωτέραν, ἀσθενέστερον δὲ ἐπιφωτισμὸν, ἀνα-

καλύπτομεν πάλιν αὐτὰ, ἀλλ' ὠχρότατα, καὶ σχεδὸν ὅλως διαφανῆ, διότι τὸ ὕδωρ ἀφήρεσεν αὐτῶν τὸ χρωματιστικόν. Ἐὰν δὲ προσθέσωμεν ἀραιότατον βάμμα ἰωδίου, ἢ, κάλλιον, διάλυσιν κεκορεσμένην ἰωδίου εἰς ἁλατῶδες ὕδωρ, γίνονται ἔτι σαφέστερα, ὡς ὑπὸ τοῦ ἰωδίου χρωματιζόμενα. Πληροφορούμεθα δὲ, ὅτι ἔχουσιν εἰσέτι τὸ αὐτὸ μέγεθος, τὸ ὁποῖον εἶχον καὶ πρὸ τῆς τοῦ ὕδατος προσθήκης, καὶ ἡ μορφὴ αὐτῶν δὲν μετεβλήθη οὐσιωδῶς, εἰ μὴ μόνον ὅτι ἐξωγκώθησαν ὀλίγον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Μόλις δὲ ὑπὸ μακρᾶς τινος τοῦ ὕδατος ἐπιδράσεως, μετὰ παρέλευσιν πολλῶν ὡρῶν, διαλύονται ὕστερον, καὶ ὅλως ἐξαφανίζονται. Ἡ ἀχρώματος δὲ αὕτη οὐσία, ἥτις ἐναπολείπεται μετὰ τοῦ χρωματιστικοῦ (τῆς αἱματίνης), καὶ σχηματίζει τὰ περικαλύμματα τῶν αἱματοσφαιριδίων, εἶναι ἰδιάζουσά τις χημικῶς διακρινομένη ὕλη, τὴν ὁποίαν ὁ μὲν Βερζέλιος *σφαιροειδῆ* ὀνομάζει, ἄλλοι δὲ χημικοὶ ἄλλως. Ἀνήκει δὲ εἰς τὰς λευκωματώδεις οὐσίας, ἢ, κατὰ τὸν Μύλδερον, εἰς τὰς τῆς πρωτεΐνης ἑνώσεις, εἰς τὰς ὁποίας ἀνήκουσι τὸ ἰνῶδες, τὸ λεύκωμα καὶ ὁ τυρός. Διὰ τοῦτο καὶ ὁ Λεκανούϊος ἡρμήνευσεν αὐτὴν ὡς τὸ λεύκωμα αὐτὸ οὖσαν, καὶ ὁ Σίμων, ὡς τροποποίησιν τοῦ τυροῦ. Λεύκωμα ὅμως κυρίως εἶναι ἐπίσης ἁπλῆ τις τροποποίησις τοῦ τυροῦ, ὅθεν καὶ εἰς τὰς διακρίσεις ταύτας δὲν πρέπει νὰ στηριζώμεθα πολύ. Αἱ ἰδιότητες καὶ χημικαὶ ἀντιδράσεις τῆς ὕλης ταύτης διαφέρουσι κατά τι ἑκάστης τῶν εἰρημένων τριῶν· διὸ καὶ ἁρμοδιώτερον φαίνεται νὰ ὀνομάσωμεν αὐτὴν σφαιροειδῆ, ἕως ἂν ἀκριβέστεραι ἔρευναι προσδιορίσωσι τὸν οἰκεῖον αὐτῆς τόπον. Εἰς τὰ ὑπερμεγέθη αἱματοσφαιρίδια τῶν ἀμφιβίων ἐμφαίνεται καὶ ἄλλη τις τρίτη ὕλη, τῆς αἱματίνης καὶ τῆς σφαιροειδοῦς χημικῶς διάφορος· ἡ ὕλη δηλονότι, ἡ σχηματίζουσα τοὺς τῶν αἱματοσφαιριδίων πυρῆνας. Αὐτὴ εἶναι ἀδιάλυτος ὅλως ἐν τῷ ὕδατι, καὶ

ἔχει μὲν μεγίστην ὁμοιότητα πρὸς τὸ λεύκωμα καὶ τὸ ἰνῶδες τὸ πεπηγὸς, διαφέρει δὲ ἀμφοτέρων κατὰ τοῦτο, ὅτι οὐδόλως, ἢ δυσκολώτατα εἰς ὀξικὸν ὀξὺ διαλύεται. Ταύτην τοῦ πυρῆνος τὴν οὐσίαν παριστῶμεν, πλύνοντες πολλάκις ἐν ὕδατι ἀνακεκινημένον αἷμα βατράχου, ἢ ἄλλου τινὸς ζώου, καὶ τότε ἐναπολείπεται αὕτη ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν πυρήνων τῶν αἱματοσφαιριδίων. Ὅτι δὲ ἡ οὐσία αὕτη ἐνυπάρχει καὶ εἰς τὰ ἀνθρώπινα αἱματοσφαιρίδια, καὶ εἰς τὰ τῶν μαστοφόρων ζώων, δυνάμεθα ἐξ ἀναλογίας νὰ συμπεράνωμεν, ἀλλὰ δι' ἀμέσων παρατηρήσεων δὲν ηὐτυχήσαμεν ν' ἀποδείξωμεν αὐτὴν μέχρι τοῦδε. Τὰ αἱματοσφαιρίδια περιέχουσι προσέτι καὶ φωσφοροῦχόν τινα πιμελὴν, ὡς τὴν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῶν νεύρων, καὶ, ὡς ἅπαντα τὰ ζωϊκὰ μόρια, μεγάλην ποσότητα ὕδατος.

§. 97.

Τὸ *ὑγρὸν τοῦ αἵματος*, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιπλέουσι τὰ *αἱματοσφαιρίδια*, χημικῶς ἀποσυντιθέμενον, ἔτι μεγαλειτέραν, ἢ ἐκεῖνα, ἐπιδεικνύει τὴν ποικιλίαν. Πλὴν τοῦ ὕδατος, τοῦ ὁποίου τὸ ποσὸν ἀποτελεῖ περίπου τρία τέταρτα τοῦ βάρους αὐτοῦ, κύρια αὐτοῦ στοιχεῖα εἶναι τὸ ἰνῶδες καὶ τὸ λεύκωμα, ἀμφότερα ἐν καταστάσει ῥευστῇ, καὶ οὐχὶ πεπηγυίᾳ· καὶ τὸ μὲν ἰνῶδες πήγνυται ἀφ' ἑαυτοῦ, ἅμα τοῦ αἵματος ἀποστάντος τῶν ἀγγείων τοῦ ζῶντος σώματος· τὸ δὲ λεύκωμα περιέχεται εἰς τοσαύτην ποσότητα, ὥστε ὁ ὀῤῥὸς θερμαινόμενος, πήγνυται εἰς οὐσίαν στερεάν. Τὸ ὑγρὸν τοῦ αἵματος περιέχει προσέτι ὀλίγον τυρὸν, ζωϊκὴν ἐκχυλισματικὴν ὕλην (τὸ καλούμενον ὀσμάζωμα, καὶ σίελον), συμπεριλαμβανομένων πάντοτε ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦτο μιγμάτων τινῶν, ἀδιαιρέτων μέχρι τοῦδε, πολλῶν μὴ ἀκριβῶς εἰσέτι ἐγνωσμένων οὐσιῶν· ξανθὴν χρωματιστικὴν ὕλην, οὐρῶδες εἰς μικροτάτην ποσότητα (ἂν ἐν αἵματι πάντῃ

φυσικῷ, ἀμφιβάλλεται)· πολλὰ εἴδη πιμελῆς, τουτέστι χοληστερίνην καὶ σερολίνην, καθαρὸν ἐλαιῶδες καὶ μαργαρινῶδες ὀξὺ, διάφορα ἅλατα, πιμελώδη ἅλατα, γαλακτικὴν σόδαν, ἁλικὴν ποτάσαν, σόδαν καὶ ἀμμωνίαν, θειϊκὴν ποτάσαν, ἀνθρακικὴν σόδαν, ἀνθρακικὴν τίτανον, ἀνθρακικὴν μαγνησίαν, φωσφορικὴν σόδαν, φωσφορικὴν τίτανον, φωσφορικὴν μαγνησίαν, καὶ τελευταῖον ἀνθρακικὸν ὀξὺ, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, εἰς ἀερώδη κατάστασιν. Ἅπασαι αἱ ὕλαι αὗται ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ αἵματος διαλελυμέναι, τοὐλάχιστον ἐνόσῳ τὸ αἷμα κυκλοφορεῖ ἐν τῷ σώματι.

Παρὰ τὰς ἐν τῷ παρόντι καὶ τῷ προηγουμένῳ §. μνημονευθείσας ὕλας, ἀναφέρουσιν ἔτι διάφοροι χημικοὶ καὶ πολλὰς ἄλλας ὡς συστατικὰ τοῦ αἵματος μόρια, ἀλλ' ἢ δὲν ἀπεδείχθησαν εἰσέτι δεόντως, ἢ ἀνήκουσιν εἰς αἷμα νοσηρῶς μεταβεβλημένον.

§. 98.

Τὴν σχετικὴν ποσότητα τῶν διαφόρων συστατικῶν τοῦ αἵματος μορίων καταμανθάνομεν ἐκ τοῦ ἑξῆς τοῦ *Λεκανοὺ* ὑπολογισμοῦ. Παρέχει δὲ οὗτος τὸ κατὰ μέσον ὅρον ἀποτέλεσμα πολλῶν τοῦ αἵματος ἀναλύσεων, ἐξαχθέντος διὰ φλεβοτομιῶν ἐκ τῶν βραχιονίων φλεβῶν τοῦ ἀνθρώπου· σημειούσθω δὲ, ὅτι ὁ ὑπολογισμὸς εἶναι ὡς ἔγγιστα.

1000 μερίδια αἵματος περιέχουσι·

1. Αἱματοσφαιρίδια,

ἐρυθρὸν τοῦ αἵματος (αἱματίνην) . . .	2,270	127,897
οὐσίαν τῶν αἱματοσφαιριδίων (σφαιροειδῆ)	125,627	

2. Ὑγρὸν τοῦ αἵματος,

ὕδωρ	790,371	
ἰνῶδες	2,948	
λεύκωμα	67,804	872,103
ἐλεύθερα ἀέρια, ὀξυγόνον, ἄζωτον καὶ ἀνθρακικὸν ὀξὺ, τυρὸν, ἐκχύλισμα, φωσφορικὴν πιμελὴν, χοληστερίνην, σερολίνην, ἐλαιῶδες καὶ μαργαρινῶδες ὀξὺ, ἅλατα, ξανθὴν χρωματιστικὴν ὕλην, οὐρῶδες	10,980	
		1000,000

Ἡ ἀναλογία δὲ αὕτη τῶν συστατικῶν μορίων δὲν εἶναι πάντοτε ἴση, ἀλλὰ μεταβάλλεται κατὰ τὰ ἄτομα, τὴν ἡλικίαν, τὸ γένος καὶ τὴν κρᾶσιν τῶν ἀνθρώπων, παρὰ τῶν ὁποίων τὸ αἷμα λαμβάνεται. Ὁ *Λεκανούϊος* εὗρεν, ὅτι ἐν γένει τὸ αἷμα τῶν ἀῤῥένων, τῶν ἐνηλίκων, καὶ τῶν περὶ τὴν ἔφηβον ἡλικίαν ἀνθρώπων, τῶν εὐτραφῶν καὶ τῶν αἱματώδη κρᾶσιν ἐχόντων, περιέχει πλειότερα μὲν αἱματοσφαιρίδια καὶ πλειότερον ἰνῶδες, ὀλιγώτερον δὲ ὕδωρ, ἢ ὅσον ἀναφέρει ἡ ἀνωτέρω κατὰ μέσον ὅρον ἀναλογία· τὸ δὲ αἷμα τῶν γυναικῶν, τῶν παίδων, τῶν γερόντων, τῶν κακῶς τεθραμμένων, τῶν ἐξασθενησάντων ἀνθρώπων, καὶ τῶν λεμφικῆς κράσεως, ἔχει ὀλιγώτερα μὲν αἱματοσφαιρίδια καὶ ὀλιγώτερον ἰνῶδες, πλειότερον δὲ ὕδωρ. Κατὰ πάσας δὲ ταύτας τὰς περιστάσεις τὸ ἐν τῷ αἵματι ποσὸν τοῦ λευκώματος καὶ τῶν ἁλάτων μένει σχεδὸν τὸ αὐτό. Ὡσαύτως τὸ αἷμα τοῦ ἐμβρύου καὶ τοῦ ἐμβρυώδους πλακοῦντος περιέχει, ὡς πρὸς τὸ βάρος, μᾶλλον σφαιρίδια καὶ ὀλιγώτερον ὕδωρ, ἢ τὸ αἷμα τῆς μητρός.

§. 99.

Καὶ ἐπὶ τῶν νόσων παρατηροῦνται ἐν τῷ αἵματι μεγάλαι

τινὲς διαφοραὶ, καὶ μάλιστα περὶ τὴν κατὰ τὸ ποσὸν ἀναλογίαν τῶν συστατικῶν αὐτοῦ μορίων. Ἐπὶ πληθώρας καὶ φλεγμονωδῶν νόσων περιέχει τὸ αἷμα πλειότερον ἰνῶδες καὶ πλειότερα σφαιρίδια, ὀλιγώτερον δὲ ὕδωρ, παρὰ τὸ ὑγιές. Εἰς τὴν λευκοφλεγματίαν, τὸν ἴκτερον, καὶ τὰς νόσους τῆς καρδίας, τἀνάπαλιν, πλειότερον μὲν ὕδωρ, ὀλιγώτερα δὲ σφαιρίδια. Εἰς δὲ τὸν ἴκτερον περιέχονται προσέτι καὶ χρωματιστικαὶ ὕλαι τῆς χολῆς, αἵτινες ὅμως καὶ ἐν τῷ ὑγιεῖ αἵματι σχεδὸν πάντοτε ὑπάρχουσι κατὰ μικράν τινα ποσότητα. Τὸ δὲ αἷμα τῶν πασχόντων χολέραν ἔχει ὀλιγώτερον μὲν ὕδωρ, πλειότερον δὲ λεύκωμα καὶ ἰνῶδες, καὶ πλειότερα σφαιρίδια, παρὰ τὸ ὑγιές.

§. 100.

Τὸ αἷμα μένει ῥευστὸν, ἐφ' ὅσον μόνον χρόνον κυκλοφορεῖ εἰς τὰ ἀγγεῖα τοῦ ζῶντος σώματος· ἅμα δὲ ἀποστὰν ἀπ' αὐτῶν, μεταβαίνει ἀπὸ ῥευστῆς καταστάσεως εἰς στερεὰν, δηλονότι πήγνυται. Ἡ *πῆξις* δὲ αὕτη γίνεται διὰ τοῦ ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ αἵματος διαλελυμένου ἰνώδους, τὸ ὁποῖον ἀπὸ ῥευστοῦ μεταβάλλεται εἰς στερεὸν, καὶ συγχρόνως συμπεριλαμβάνει τὰ ἐν τῷ ὑγρῷ ἐπιπλέοντα στερεὰ μόρια, τὰ αἱματοσφαιρίδια. Ἡ πῆξις τοῦ αἵματος εἶναι ὅλως χημική τις ἐργασία, καὶ δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ ζωτικῆς τινος δυνάμεως αὐτοῦ· συμβαίνει περίπου 3—7 λεπτὰ μετὰ τὴν ἐκ τῶν ἀγγείων ἀφαίρεσιν αὐτοῦ, οἷον μετὰ τὴν φλεβοτομίαν (1). Κατ' ἀρχὰς σχηματίζει ἅπαν

(1) Τὰ περὶ τῆς πήξεως τοῦ αἵματος, ὅπως ἐνταῦθα περιεγράφησαν, ἄριστα διεσάφησεν ἐξετάσας ὁ Ἰωάννης Μύλλερος. Οἱ δὲ ἀρχαιότεροι φυσιολόγοι κοινῶς ἐδόξαζον, ὅτι τὸ μὲν ἰνῶδες περιέχεται ἐν τοῖς αἱματοσφαιριδίοις, ὁ δὲ πλακοῦς τοῦ αἵματος γεννᾶται, προσκολλωμένων τούτων εἰς ἄλληλα, καὶ πυκνῆς τινος οὐσίας σχηματιζομένης· ἀλλ' εὐκόλως πειθόμεθα, ὅτι ἡ ἀρχαία αὕτη θεωρία εἶναι σφαλερὰ, καὶ τὸ ὑγρὸν

τὸ πεπηγὸς αἷμα στερεάν τινα οὐσίαν, ἐπειδὴ τὸ ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ αἵματος διαλελυμένον ἰνῶδες, καθ' ὃν χρόνον πήγνυται, παραλαμβάνει εἰς ἑαυτὸ καὶ ἐκεῖνο, καὶ τὰ αἱματοσφαιρίδια· ἔπειτα, μετὰ παρέλευσιν πολλῶν ὡρῶν, συστέλλεται ἡ πεπηγυῖα οὐσία, καὶ ἐκθλίβει τὸ ἐν αὐτῇ περικεκλεισμένον ὑγρὸν τοῦ αἵματος, καὶ οὕτω διακρίνεται ὁ *πλακοῦς* καὶ ὁ *ὀῤῥὸς* τοῦ αἵματος. Καὶ ὁ μὲν πλακοῦς εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον στερεὸς, ἐρυθρὸς, ἐκ τοῦ πεπηγότος ἰνώδους καὶ τῶν ἐν αὐτῷ ἐγκεκλεισμένων αἱματοσφαιριδίων συγκείμενος· ὁ δὲ ὀῤῥὸς, ὑγρὸν ὑπόξανθον, συνήθως μὲν διαυγὲς, ἐνίοτε δὲ θολερὸν, γαλακτῶδες (1), ἁλμυρᾶς γεύσεως καὶ εἰδικῆς βαρύτητος ἐκ

τοῦ αἵματος περιέχει διαλελυμένον τὸ ἰνῶδες. Διότι, ἐὰν ἐγχύσωμεν αἷμα εἰς ἄκρατον διάλυσιν σακχαρώδους ὕδατος, σχηματίζεται διὰ τὴν μεγάλην τοῦ ἰνώδους ἐξάπλωσιν λεπτότατόν τι ἀραχνοειδὲς πήκτωμα· τούτου δὲ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον τεθέντος, τὰ ἀμετάβλητα αἱματοσφαιρίδια φαίνονται ἐγκεκλεισμένα ὄντα εἰς διαφανῆ τινα ἄχρουν ὕλην, ἥτις εἶναι αὐτὸ τὸ ἰνῶδες τὸ πεπηγός. Ἐὰν δὲ προσέτι ἐγχύσωμεν εἰς ὑλιστῆρα μετὰ κεκραμένου σακχαρώδους ὕδατος βατράχειον αἷμα, τοῦ ὁποίου τὰ αἱματοσφαιρίδια διὰ τὸ ὑπερβολικὸν μέγεθος δὲν δύνανται νὰ διέλθωσι διὰ τῶν πόρων τοῦ ὑλιστηρίου χάρτου, τὰ μὲν αἱματοσφαιρίδια ἐναπολείπονται ἐν αὐτῷ, διαῤῥεῖ δὲ μόνον τὸ μετὰ σακχαρώδους ὕδατος ἀραιωθὲν τοῦ αἵματος ὑγρόν. Τοῦτο δὲ εἶναι διαυγὲς, ἄχρουν, καὶ δὲν περιέχει αἱματοσφαιρίδια· ἀλλ' ὅμως σχηματίζεται ἐν αὐτῷ μετ' ὀλίγον πήκτωμα, τὰ δὲ ἐν τῷ ὑλιστῆρι ἐναπολειφθέντα αἱματοσφαιρίδια οὐδένα σχηματίζουσι πλακοῦντα, ὅταν ἀποπλύνωμεν τὸ ἐν αὐτοῖς προσκείμενον ἰνῶδες μετὰ σακχαρώδους ὕδατος. Τελευταῖον δ' ἐμποδίζομεν τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος διὰ πάντων τῶν τοῦ ἰνώδους διαλυτικῶν, καὶ μάλιστα διὰ τῆς εἰς τὸ πρόσφατον αἷμα προσθήκης ὀξικοῦ ὀξέος καὶ καυστικῶν ἀλκαλίων. Ταῦτα δὲ, ἀλλὰ κυρίως τὰ δύο κατὰ πρῶτον λεχθέντα, ἀποδεικνύουσιν ἀρκούντως, ὅτι ἡ πῆξις τοῦ αἵματος προέρχεται ἐκ τοῦ διαλελυμένου ἰνώδους, καὶ οὐχὶ ἐξ ἁπλῆς τινος προσκολλήσεως τῶν αἱματοσφαιριδίων.

(1) Ἡ θολερὰ αὕτη καὶ γαλακτώδης τοῦ ὀῤῥοῦ φύσις, παρατηρουμένη

1027—1029, ἀντιδρῶν ἐπὶ φυτικὰ χρώματα ἀλκαλικῶς. Περιέχει δὲ πλὴν τοῦ ἰνώδους πάντα τὰ συστατικὰ μόρια τοῦ ἀρχικοῦ ὑγροῦ τοῦ αἵματος διαλελυμένα. Ὅταν τὰ αἱματοσφαιρίδια κατακαθίσωσι, πρὶν συμβῇ ἡ πῆξις τοῦ αἵματος, τὸ ἄνω μέρος τοῦ πλακοῦντος δὲν περιλαμβάνει αἱματοσφαιρίδια, ὅθεν καὶ εἶναι τότε ἀχρωμάτιστος, ἢ ὑπόξανθος, ἐκ μόνου ἰνώδους συγκείμενος· καλεῖται δὲ τότε ἐπίπαγος τοῦ αἵματος, ὅστις σχηματίζεται μάλιστα ἐπὶ τοῦ αἵματος τῶν ἐγκύων γυναικῶν, καὶ τῶν πασχόντων φλεγμονήν. Εἴς τινας νόσους, καὶ μάλιστα εἰς σηπεδονώδεις πυρετοὺς, τὸ ἐκ τῆς φλεβὸς ἐξαχθὲν αἷμα δὲν πήγνυται ἐντελῶς, ἀλλὰ ποτὲ μὲν μένει διόλου ῥευστὸν, ποτὲ δὲ σχηματίζεται τοὐλάχιστον ἀντὶ τοῦ πλακοῦντος μόνον μαλθακή τις τρέμουσα πηκτή· προέρχεται δὲ τοῦτο ἐντεῦθεν, διότι τὸ ἰνῶδες τοῦ αἵματος ποτὲ μὲν ἐλαττοῦται, ποτὲ δὲ πάσχει χημικήν τινα ἀλλοίωσιν, καὶ ἀποβάλλει τὴν πηκτικὴν δύναμιν. Τὸ αἷμα πήγνυται οὐχὶ μόνον ἐκτὸς τοῦ σώματος, ἀλλὰ καὶ ἐντὸς τοῦ ζῶντος σώματος, ἀφοῦ καταλείψῃ τὰ ἀγγεῖα· οὕτω πήγνυται τὸ ἐπὶ τῆς αἱμοῤῥαγίας τῶν βρόγχων, καὶ ἐπὶ ἀποπληξιῶν μεταξὺ τῆς ὕλης τοῦ ἐγκεφάλου ἐκχυθὲν αἷμα, καὶ σχηματίζει παρόμοιόν τι πήκτωμα, ὡς τὸν πλακοῦντα, τὸ ὁποῖον ὅμως εἶναι μαλθακώτερον τούτου. Μετὰ τὸν θάνατον πήγνυται τὸ αἷμα τὸ εἰς τὰ ἀγγεῖα, καὶ μάλιστα εἰς τὰς φλέβας, τοὐλάχιστον τὰς μεγαλειτέρας, καὶ εἰς τὴν καρδίαν· εἰς δὲ τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα μένει πολλὰς ἔτι ἡμέρας

ἐνίοτε ἐν τῷ αἵματι ὑγιῶν διόλου ἀνθρώπων, πηγάζει συνήθως ἐκ μεγάλης τινὸς ἐν τῷ ὀῤῥῷ ἐπιπολαζούσης ποσότητος πιμελῆς· παρατηρεῖται δὲ μάλιστα, ὅτε ἡ φλεβοτομία ἔγεινεν εὐθὺς μετ' ἄφθονον ἄριστον. Ἐὰν δὲ ἡ θόλωσις ἦναι μεγάλη, ἀνακαλύπτονται διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐν τῷ ἄλλως καθαρῷ καὶ διαφανεῖ καὶ ἄνευ στερεῶν μορίων ὀῤῥῷ ἱκαναί τινες πιμελώδεις σταγόνες.

μετὰ τὸν θάνατον ῥευστὸν, ἀλλὰ πήγνυται, ἀφοῦ ἐκκενωθῇ ἐξ αὐτῶν. Ἀρχομένης δὲ τῆς σήψεως, παύει κατὰ φυσικὸν λόγον ἡ πηκτικὴ αὐτοῦ δύναμις. Ἐν τῇ καρδίᾳ εὑρίσκομεν ἐνίοτε ἐπὶ πτωμάτων λευκὰ ἢ ἀχρωμάτιστα πηκτώματα, τὰ ὁποῖα δὲν περιέχουσιν αἱματοσφαιρίδια, καὶ εἶναι οἱ καλούμενοι ψευδεῖς πολύποδες, σχηματιζόμενοι ἴσως, διαρκούσης ἔτι τῆς ζωῆς· ἡ δὲ ἐν αὐτοῖς ἔλλειψις τῶν αἱματοσφαιριδίων ἐξηγεῖται ἐντεῦθεν, ὅτι τὸ ἰνῶδες ἀποχωρίζεται ἀπὸ τῶν αἱματοσφαιριδίων διὰ τῆς κινήσεως τῆς καρδίας καὶ τῶν μυϊκῶν θηλῶν, καθ' ὃν τρόπον καὶ ὅταν ἀνακινῆται τὸ προσφάτως ἐξαχθὲν αἷμα.

Φυσικὴ καὶ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ λέμφου καὶ τοῦ χυλοῦ.

§. 101.

Ἡ χημικὴ τοῦ λέμφου σύνθεσις ὁμοιάζει μὲν πολὺ τὴν τοῦ αἵματος, ἀλλ' ὅμως περιέχει συνήθως πλειότερον ὕδωρ καὶ ὀλιγώτερα στερεὰ συστατικὰ μόρια, ἢ ἐκεῖνο. Συνίσταται δὲ ὡς τὸ αἷμα, ἔκ τινος ὑγροῦ, ἐν ᾧ ἐπιπλέουσι τὰ στερεὰ μόρια, τὰ *λεμφικὰ σφαιρίδια*. Ταῦτα, ἂν καὶ σπανίζομεν εἰσέτι ἀκριβῶν χημικῶν ἀναλύσεων, σύγκεινται, ὡς φαίνεται πιθανὸν, ἐξ ὕλης ὁμοίας, ἢ καὶ ταυτιζομένης μετὰ τῆς σφαιροειδοῦς τῶν αἱματοσφαιριδίων ὕλης, καὶ οἱ πυρῆνες τῶν λεμφικῶν σφαιριδίων ἐνδέχεται, ὅπου ἂν ἀπαντῶνται, νὰ ἦναι χημικῶς ἀνάλογοι πρὸς τοὺς πυρῆνας τῶν αἱματοσφαιριδίων. Τὸ ἐρυθρὸν ὅμως χρωματιστικὸν τοῦ αἵματος, ἢ ἡ αἱματίνη, ἐλλείπει εἰς τὰ γνήσια λεμφικὰ σφαιρίδια. Ὁ λέμφος περιέχει πλὴν τοῦ ὕδατος, ὡς κύρια συστατικὰ μόρια, ἰνῶδες καὶ λεύκωμα· ἔτι δὲ ζωϊκὴν ἐκχυλισματικὴν οὐσίαν (ὀσμάζωμα καὶ σιελώδη οὐσίαν), πιμελὴν, καὶ διάφορα ἅλατα, ἀνθρακικὴν, θειϊκὴν καὶ γαλακτικὴν ποτάσαν καὶ σόδαν, χλωρικὴν σόδαν, χλωρικὴν ποτάσαν, φωσφορικὴν, θειϊκὴν τίτανον, καὶ ἴχνος ὀξειδίου σιδήρου. Ἡ δὲ κατὰ

ποσὸν ἀναλογία τῶν διαφόρων τούτων συστατικῶν μορίων ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ λέμφῳ, εἶναι κατὰ τὸν *Μαρχάνδιον* καὶ *Κολβέργιον* ἡ ἑξῆς·

100 μερίδια λέμφου περιέχουσιν·

ὕδωρ	96,926
ἰνῶδες	0,520
λεύκωμα	0,434
ὀσμάζωμα (καὶ ἔλλειμμα).	0,312
λιπῶδες ἔλαιον κρυσταλλοειδὲς λίπος }	0,264
χλωρικὴν σόδαν καὶ ποτάσαν, ἀνθρακικὸν καὶ γαλακτικὸν ἄλκαλι, θειϊκὴν, φωσφορικὴν τίτανον, καὶ ὀξείδιον σιδήρου.	1,544
	100,000

Ἀλλ' ἡ ποσότης τῶν ςοιχείων τούτων δὲν εἶναι ἡ αὐτή· διότι πειράματα, γενόμενα ἐπὶ ζώων, ἀπέδειξαν, ὅτι μεταβάλλεται καὶ κατὰ τὸ ὄργανον, ἐξ οὗ προέρχεται ὁ λέμφος, καὶ κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς τροφῆς. Τὸ ἰνῶδες τοῦ λέμφου πήγνυται, ὡς τὸ τοῦ αἵματος, ὅταν οὗτος ἀποχωρισθῇ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων. Τὸ πήκτωμα ὅμως τοῦ λέμφου δὲν σχηματίζει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀληθῆ πλακοῦντα, ὡς τὸ τοῦ αἵματος, ἀλλὰ λεπτοτάτην ἀραχνοειδῆ πηκτὴν, ὅπου περιέχονται τὰ λεμφικὰ σφαιρίδια. Ὁ ὀῤῥὸς τοῦ λέμφου, ὡς ὁ τοῦ αἵματος, ἀντιδρᾷ ἐπὶ φυτικὰς βαφὰς πολὺ ἀλκαλικῶς· τοῦτο δὲ, διότι περιέχει ἀνθρακικὰ ἀλκάλια.

§. 102.

Ἡ χημικὴ σύνθεσις τοῦ χυλοῦ, καίτοι πολλῶν παρὰ διαφόρων γενομένων περὶ αὐτῆς ἐξετάσεων, εἶναι σχεδὸν διόλου ἄγνωστος· οὐδὲ εἶναι δυνατὸν νὰ παρασταθῇ καθεξῆς ἀπο-

χρῶσά τις ἔκθεσις τῆς συνθέσεως αὐτῆς, διότι καὶ ἐλλιπῆ ἔχομεν τὰ διδόμενα, καὶ πρὸς ἄλληλα ἀντιφάσκοντα. Ἐν τῇ ἑπομένῃ σημειώσει ὑποβάλλομεν ἀφοριστικήν τινα μᾶλλον ἔκθεσιν (1).

(1) Ὁ ἐν ταῖς ἐκφύσεσι τῶν χυλοφόρων ἀγγείων περιεχόμενος χυλὸς, ἅμα ἄρα ἐκ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος εἰς αὐτὰς μεταβαίνων, οὐδέποτε ὑπεβλήθη ἔτι εἰς ἀκριβεῖς χημικὰς ἀναλύσεις. Ἔχει δὲ συνήθως ὄψιν γαλακτώδη, προερχομένην κατὰ τὸν Τιδέμαννον καὶ Γμελῖνον ἐκ τῶν ἐπιπολαζουσῶν πιμελωδῶν σταγόνων, καὶ, ἐπειδὴ κατὰ τὰς παρατηρήσεις τῶν αὐτῶν, δὲν πήγνυται ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, δὲν περιέχει ἄρα ἰνῶδες. Περὶ δὲ τῶν συστατικῶν μορίων καὶ τῶν σφαιριδίων τοῦ χυλοῦ οὐδεμία ἄχρι τοῦδε ἔγεινεν ἐξέτασις. Ἐντεῦθεν οὔτε δυνάμεθα ὁριστικῶς ν' ἀποφανθῶμεν, ἂν αἱ ἐν τῷ στομάχῳ διαλυθεῖσαι, καὶ χημικῶς μεταβληθεῖσαι τροφαὶ, μεταβαίνουσιν ἀμετάβλητοι εἰς τὰς τῶν χυλοφόρων ἀγγείων ἀρχὰς, ἢ πάσχουσι μεταβολήν τινα κατὰ τὸν χρόνον τῆς μεταβάσεως. Δύο δὲ μόνα πειράματα τοῦ Τιδεμάννου καὶ Γμελίνου, ὅτι ὁ χυλὸς, ἀφοῦ γευθῇ τις βουτύρου, περιέχει ἀφθονωτέραν, ἢ ἄλλοτε, πιμελὴν, καὶ ὅτι ἐν τῷ χυλῷ κυνὸς, εἰς τὸν ὁποῖον παρέθηκαν εἰς βρῶσιν ἄμυλον, εὑρέθη σάκχαρ, μαρτυροῦσι τὴν ἀμετάβλητον τοῦ χυμοῦ εἰς τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα μετάβασιν· ἀλλ' ἀποχρῶσιν αἱ ἀποδείξεις αὗται; Ἐκ τῶν δύο δὲ τούτων μόνων πειραμάτων γίνεται προσέτι δῆλον, ὅτι τὰ χημικὰ συστατικὰ τοῦ χυλοῦ μόρια μεταβάλλονται κατὰ τὴν φύσιν τῶν ὁποίων γευόμεθα τροφῶν. Ὁ χυλὸς ἐνεργεῖ ἀλκαλικῶς· ὁ δὲ χυμὸς περιέχει ἐλεύθερον ὀξύ· ἀγνοεῖται δὲ, πόθεν ἡ διαφορὰ αὕτη τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως.

Ὁ χυλὸς διερχόμενος διὰ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων καὶ τῶν μεσεντερικῶν ἀδένων, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸν θωρακικὸν πόρον, πάσχει προφανῶς χημικάς τινας μεταβολὰς, ἀφομοιούμενος ἐπὶ μᾶλλον πρὸς τὸ αἷμα. Πήγνυται ἀφ' ἑαυτοῦ· ἄρα περιέχει ἰνῶδες· ὁ δὲ ὀρρὸς αὐτοῦ, ἐπειδὴ θερμαινόμενος πήγνυται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον, περιέχει καὶ οὗτος λεύκωμα· ἐπειδὴ δὲ πολλάκις εἶναι ἐρυθροειδὴς, καὶ αἱματίνην (ἐρυθρὰν βαφήν). Τίνι δὲ τρόπῳ γίνεται ἡ χημικὴ αὕτη τοῦ χυλοῦ μεταβολή; Ἡ λύσις τοῦ ζητήματος, καί τοι δύσκολος, διότι δὲν ἀπεδείχθη εἰσέτι, εἰς τί κυρίως συνίσταται ἡ χημικὴ μεταβολὴ, ἐξηγεῖται δια-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Περὶ τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος, καὶ περὶ τῶν ἀγγείων.

Καθόλου.

§. 103.

Ὁ χυμὸς ἢ τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς πέψεως παρασκευάζεται ἐκ τῆς τροφῆς, καὶ ὁ χυλὸς δηλονότι καὶ ὁ λέμφος, καὶ

φόρως· α) διὰ τῆς ἐπὶ τὸν χυλὸν χημικῆς καὶ ζωτικῆς ἐνεργείας τῶν τοίχων τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, μάλιστα δὲ τῶν λεμφικῶν ἀδένων· διότι νομίζουσί τινες, ὅτι ἡ ἐν τῷ χυλῷ παρουσία τοῦ ἰνώδους ἑρμηνεύεται, ἐὰν ὑποτεθῇ, ὅτι μέρος τοῦ ἐν τῷ χυλῷ λευκώματος μετεβάλλετο κατὰ μικρὸν εἰς ἰνῶδες· β') διὰ τῆς ἐνεργείας τινῶν ἐκ τοῦ αἵματος ἐκκρινομένων ὑλῶν· γ') διὰ τοῦ προσμεμιγμένου λέμφου, τοῦ περιέχοντος ἰνῶδες, λεύκωμα, καὶ αἱματίνην. Ἡ τελευταία αὕτη ἐξήγησις εἶναι διόλου ἀπίθανος· διότι, καὶ ἐὰν ὑποθέσωμεν, ὅτι μικρόν τι μέρος τῆς ὅλης ποσότητος τῶν τριῶν τούτων ἐν τῷ χυλῷ ἀπαντωμένων οὐσιῶν προέρχεται ἐκ τοῦ λέμφου, πρέπει ὅμως τὸ πλεῖστον νὰ προκύπτῃ ὁπωσδήποτε ἐκ τῶν τροφῶν· ἐπειδὴ τίς ὁ σκοπὸς τούτων, ἐὰν μὴ συντελῶσι παντάπασιν εἰς τὴν ἀντικατάστασιν τῶν συστατικῶν μορίων τοῦ αἵματος; Κατὰ δὲ τὸν Βαγνέριον, τὰ συστατικὰ τῆς τροφῆς μόρια δὲν πάσχουσ' τοσαύτας, ὅσας συνήθως τινὲς ὑποθέτουσι, μεταβολάς. Ἡ τροφὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν πλείστων ζώων περιέχει ἰνῶδες, λεύκωμα, πιμελὴν καὶ αἱματίνην, τουτέστι τὰ πλεῖστα συστατικὰ τοῦ αἵματος στοιχεῖα· ταῦτα δὲ διαλύονται ἐν τῷ στομάχῳ ἄνευ μεγάλης τινὸς μεταβολῆς τῆς χημικῆς αὐτῶν συνθέσεως. Αἱ δ' ἐν τῷ στομάχῳ διαλυθεῖσαι τροφαὶ δὲν πάσχουσι μεγάλας μεταβολὰς, ὥστε νὰ μεταπλασθῶσιν εἰς συστατικὰ τοῦ αἵματος στοιχεῖα· διότι τὰ πλεῖστα συστατικὰ τῆς τροφῆς στοιχεῖα ἀνήκουσιν εἰς τὰς τῆς πρωτεΐνης ἑνώσεις, τῶν ὁποίων ἡ σύνθεσις εἶναι ὁμοιοτάτη. Καὶ τὸ φυτικὸν δὲ λεύκωμα, τὸ κύριον πάντων τῶν σπερμάτων στοιχεῖον, μάλιστα τῶν σιτηρῶν, ἀνήκει εἰς τὰς τῆς πρωτεΐνης ἑνώσεις, ταυτὸν σχεδὸν ὂν, κατὰ τὸν Μύλδερον, τοῦ ζωϊκοῦ λευ-

τὸ κυρίως αἷμα, κυκλοφορεῖ εἰς ἅπαν τὸ σῶμα, καὶ ἔρχεται οὕτως εἰς συνάφειαν μετὰ πάντων τῶν ὀργάνων καὶ τῶν μορίων αὐτῶν. Καλεῖται δὲ τοῦτο κυκλοφορία τῶν χυμῶν, ἢ *κυκλοφορία τοῦ αἵματος* (1)· οἱ δὲ ὀχετοὶ καὶ τὰ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ κυκλοφορία, *σύστημα τῶν ἀγγείων* ὀνομάζονται. Εἶναι δὲ πολλοῦ λόγου ἄξιον νὰ γνωρίζωμεν τὴν καθόλου μόρφωσιν τοῦ συστήματος τῶν ἀγγείων ἐπὶ τῶν ζώων, καὶ τὰ στοιχεῖα καθ' ἕκαστα, ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται τὸ τῶν ἀγγείων σύστημα ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς τῆς ἀνωτέρας τάξεως ζώοις.

Ἀγγεῖα τῶν φυτῶν.

§. 104.

Ἅπασαι αἱ θρεπτικαὶ ὕλαι, τὰς ὁποίας εἰσδέχονται ἐν ἑαυτοῖς τὰ φυτά, διαλελυμέναι οὖσαι ἐν τῷ ὕδατι, ἀποῤῥοφῶνται ὑπὸ τῶν ῥιζῶν, καὶ ἀναβαίνουσιν ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον εἰς ἅπαντα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ. Καὶ αἱ μὲν διαλελυμέναι οὐσίαι μένουσιν ἐν τῷ σώματι τοῦ φυτοῦ, τὸ δὲ ὕδωρ ἀποβάλλεται πάλιν ἱκανὸν διὰ τῆς διαπνοῆς. Καλεῖται δὲ τοῦτο *ἀκατέργαστος χυμὸς*, ὅστις ἐπὶ τῶν τελειοτάτων φυτῶν, ὅπου χωρίζονται καὶ ὁ φλοιὸς καὶ τὸ ξυλῶδες σῶμα, φέρεται ἀπὸ

κώματος. Μόνον δὲ ἡ χυλοποιΐα εἶναι ἐν τοῖς μηρυκάζουσι ζώοις δυσεξήγητος, καὶ θέλει ἴσως σαφηνισθῇ, ὅταν γείνῃ γνωστὴ ἡ λειτουργία, δι' ἧς τὸ λεύκωμα τῶν φυτῶν, εἰς τὰ ὁποῖα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὴν ἐργασίαν εὐκολώτερον, ἢ εἰς τὰ ζῶα, σχηματίζεται ἐξ οὐσιῶν, μὴ περιεχουσῶν ἄζωτον.

(1) Τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος ἀνακαλύψας ὁ Βίλχελμος Ἀρβέϋος, μετὰ μακρὰν ἔρευναν τὸ μὲν 1619 ἔτος ἐδημοσίευσεν αὐτὴν κατὰ πρῶτον ἀπὸ τῆς διδασκαλικῆς ἕδρας, τὸ δὲ 1628 διὰ τοῦ τύπου ἐγνωστοποίησεν (Exerc'tatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4).

τῶν ῥιζῶν μέχρι τῶν ἀποτάτω μορίων διὰ τοῦ ξυλώδους σώματος. Κατὰ τὰς γνώμας τῶν ἀρχαιοτέρων, περὶ τῶν ὁποίων ἀμφισβητοῦσιν οἱ νεώτεροι, ὁ χυμὸς, ἀφοῦ φθάσῃ εἰς τοὺς ἐξωτάτους κλάδους, καταβαίνει πάλιν διὰ τοῦ φλοιώδους σώματος (τὸ ὁποῖον συνίσταται ἐκ τοῦ κυρίως λεγομένου λέπους καὶ τοῦ φλοιοῦ). Τὴν ἀνάβασιν τοῦ χυμοῦ βλέπομεν μάλιστα σαφῶς κατὰ τὸ ἔαρ, οἷον ἐπὶ τῆς ἀμπέλου καὶ τῆς σημύδας, ὅπου ἑκάστη τομὴ ἐκπέμπει κατὰ τὸ ἔαρ δάκρυα, ἢ ἀφίνει τὸν χυμὸν νὰ ἐξέλθῃ ἐκ τῶν διατετμημένων κυττάρων, καὶ μάλιστα ἐκ τῶν σπειροειδῶν ἀγγείων. Μετὰ ταῦτα, ἀφοῦ ἀναπτυχθῶσι τὰ φύλλα ἐντελῶς, τὰ σπειροειδῆ ἀγγεῖα μένουσι κενὰ, ἢ περιέχουσιν ὀλιγώτατον χυμόν. Ἐπὶ φυτῶν, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουσι ῥίζας πρὸς ἀποῤῥόφησιν, ὡς ἐπὶ τῶν λειχήνων, φυκῶν καὶ τῶν τοιούτων, παραλαμβάνεται ὁ χυμὸς ὑπὸ τῶν περιστοιχουσῶν αὐτὰ ὑλῶν καθ' ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ προάγεται ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον. Πλὴν τῆς γενικῆς ταύτης κινήσεως τοῦ ἀκατεργάστου χυμοῦ διὰ τῶν ὀργάνων καὶ φυτῶν, ἀπαντῶνται προσέτι καὶ ἰδιαίτεραι κινήσεις ἐντὸς τῶν κυττάρων, αἱ ὁποῖαι φαίνονται στενότατα συνδεδεμέναι μετὰ τῆς θρέψεως τῶν φυτῶν. Σαφὴς δὲ καὶ θαυμαστὴ εἶναι ἐξαιρέτως ἡ *κυκλοτερὴς κίνησις* εἰς τὰ χαράκια, τὰ κατεσκευασμένα ὄντα ἐξ ἁπλῶν ἀλλεπαλλήλων κυττάρων. Παρατηροῦμεν δὲ εἰς ταῦτα, ὅτι ὁ πλήρης μεγάλων καὶ μικρῶν σφαιριδίων χυμὸς ἀναβαίνει ἐπὶ τὴν μίαν πλευρὰν, ἐπιστρέφει κατὰ τὴν σκέπην τοῦ κυττάρου, καταβαίνει εἰς τὴν ἄλλην πλευρὰν, καὶ ἐκ τῶν κάτω ἀνακάμπτεται πάλιν εἰς τὰ ἄνω. Ἀλλ' ὅμως οὔτε συστολήν τινα τῶν τοίχων τῶν κυττάρων βλέπομεν γινομένην, οὔτε δονουμένας βλεφαρικὰς προβολὰς, ἢ ἄλλο τι ἐνεργοῦν τὴν τοῦ χυμοῦ κίνησιν. Παρόμοια φαινόμενα παρετηρήθησαν νεωστὶ ἐπὶ πολλῶν φυτῶν μέχρι τῶν λεπτοτάτων ἐνάρ-

θρων τριχῶν, ὥστε τὰ πλεῖστα τῶν φυτῶν ἔχουσιν, ὡς φαίνεται, ἐν ἑκάστῳ κυττάρῳ χωριστήν τινα κυκλοφορίαν τοῦ χυμοῦ. Τὸ τρίτον εἶδος τῆς τοῦ χυμοῦ κινήσεως, ἢ ἡ καλουμένη *κυκλοφορία*, εἶναι ἡ τοῦ *χυλοῦ*, ὅστις παρασκευάζεται ἴσως ἐκ τοῦ ἀκατεργάστου χυμοῦ, καὶ ὁμοιάζει τὸ αἷμα τῶν ζώων. Ἡ κυκλοφορία δὲ αὕτη φαίνεται μάλιστα καθαρὰ εἰς τὰ φυτὰ, τὰ ἔχοντα καθ' ὑπερβολὴν ἔγχρους χυλοὺς, ὡς τὸ μεῖζον λεγόμενον χελιδόνιον, τὴν συκῆν, καὶ τὰ τοιαῦτα. Ὁ χυλὸς κινεῖται εἰς ἰδιαίτερα ἀγγεῖα, ἐκ λεπτοτάτων καὶ διαφανῶν ὑμένων συγκείμενα, τὰ ὁποῖα, καθὼς τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα τῶν ζώων, διακλαδοῦνται καὶ ἀναστομοῦνται ἐναργέστατα εἰς τὰ φύλλα. Ἡ καθ' ὅλον τὸ φυτὸν κυκλοφορία τοῦ χυμοῦ δὲν ἐξηκριβώθη εἰσέτι ὁριστικῶς· ἀλλ' ὅμως κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους διϊσχυρίσθησάν τινες, ὅτι ὁ χυλὸς φερόμενος ἐπί τινων στελεχῶν, τὰ ὁποῖα ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ κορμοῦ διήκουσι παραλλήλως ἐκ τῶν ῥιζῶν πρὸς τὰ φύλλα, κυκλοφορεῖ αὐτόθι εἰς τοὺς ἀπειραρίθμους κλάδους, καὶ ἐπιστρέφει πάλιν ἐπὶ τῶν λεπτοτάτων κλώνων, διὰ νὰ φθάσῃ ἔπειτα διὰ τῶν μεγαλειτέρων κλάδων εἰς τὰ μεγαλείτερα στελέχη, τὰ διήκοντα εἰς τὸν κορμὸν τοῦ φυτοῦ, καὶ νὰ ἐπιστρέψῃ δι' αὐτῶν εἰς τὴν ῥίζαν, ὅπου διατρέχει ἐπίσης ὅλους τοὺς κλάδους καὶ κλῶνας, προσλαμβάνει αὐτόθι ἧττον κατειργασμένην ὕλην, καὶ ἀρχίζει αὖθις τὴν κυκλοφορίαν.

§. 105.

Κατὰ τὰς μέχρι τοῦδε θεωρίας βλέπομεν, ὅτι ὑπάρχει ἐν τοῖς φυτοῖς τριπλῆ τις κίνησις χυμοῦ· ά) ὁ *ἀκατέργαστος χυμὸς*, συνιστάμενος κυρίως ἐξ ὕδατος καὶ τῶν ἐν τῇ φυτικῇ γῇ εὑρισκομένων ὑλῶν, ὅστις παραλαμβανόμενος ὑπὸ τῆς ῥίζης, ἢ ἄλλως ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας, διαμερίζεται εἰς ὅλον τὸ

παρέγχυμα, καὶ ἀναβαίνει, ἔπειτα ἐξατμίζεται τὸ πλεῖστον μέρος εἰς τὰ φύλλα, καὶ κατέρχεται ἐν μέρει πάλιν εἰς τὰ τοῦ φλοιοῦ κύτταρα· β´) *τὸ ὑγρὸν τῶν κυττάρων*, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ ἰδιαιτέρως εἰς ἕκαστον κύτταρον· καὶ γ´) ὁ *χυλὸς*, ὅστις εἰς ἰδιαίτερον σύστημα ἀγγείων, ὅμοιον τοῦ τῶν ζώων, διαδίδεται διὰ παντὸς τοῦ φυτοῦ. Πῶς δὲ συνέχονται μετ᾽ ἀλλήλων αἱ ὑποτιθέμεναι τρεῖς αὗται μεγάλαι κινήσεις τοῦ χυλοῦ, καὶ ποίαν τινὰ δύναμιν ἔχουσιν ἐπὶ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, δὲν μᾶς εἶναι ἔτι ἐπ᾽ ἀκριβείᾳ γνωστόν. Ἐν τῇ τῶν ζώων φυσιολογίᾳ ἄξια σημειώσεως εἶναι μάλιστα τὰ δύο ταῦτα· α´) ὅτι εἰς τὰ φυτὰ ὑπάρχει κανονική τις κίνησις ὑγρῶν ἄνευ ἐπιρροῆς τινος ὠθιστικῶν ὀργάνων (καρδιῶν, βλεφάρων, κτλ.)· β´) ὅτι ἐν τῇ συνθέσει καὶ διαπλώσει τῶν χυμῶν ἀπαντῶνται οὐσιώδεις τινὲς ἀναλογίαι πρὸς τὸν χυλὸν καὶ τὸ αἷμα.

Μόρφωσις τοῦ συστήματος τῶν ἀγγείων ἐν τοῖς ζώοις.

§. 106.

Ἡ καθόλου μόρφωσις τοῦ ἀγγειώδους συστήματος τῶν ζώων παρέχει ποικίλα τινὰ καὶ περίεργα. Εἰς τὰ ζῶα ὑπάρχουσιν, ὡς φαίνεται, δύο κύρια εἴδη τοῦ τῶν ἀγγείων συστήματος, ὑποδιαιρούμενα πάλιν εἰς ἄλλα. Καὶ α´) *ἁπλοῦς χυλὸς*, οὐχὶ ἀληθὲς αἷμα, κυκλοφορεῖ εἰς σύστημα ἀγγείων πολὺ διαφόρως κατεσκευασμένον (ἐπὶ τῶν *ἀσφονδύλων ζώων*)· β´) ὑπάρχει *ἀληθὲς αἱμοφόρων ἀγγείων σύστημα*, συνιστάμενον ἐξ ἀρτηριῶν, φλεβῶν, χυλοφόρων καὶ λεμφοφόρων ἀγγείων μετὰ ἐρυθροῦ αἵματος καὶ γνησίων αἱματοσφαιριδίων (τοῦτο ἐν τοῖς *ἐνσφονδύλοις ζώοις*). Τὰ δὲ ἀσφόνδυλα διαιροῦνται πάλιν, κατὰ τὴν φυσιολογικὴν αὐτῶν σχέσιν πρὸς τὸ σύστημα τῆς κυκλοφορίας, εἰς τρεῖς τάξεις· α´) εἰς ζῶα ἔχοντα ἁπλᾶ χυλοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα διακλαδοῦνται ἀπὸ τοῦ στομάχου εἰς

τὴν οὐσίαν τοῦ σώματος ἄνευ ἴχνους τινὸς καρδίας, ὅπου ὁ χυλὸς συνίσταται ἐκ λέμφου, περιέχοντος ἀνωμάλους κόκκους, καὶ προαγομένου εἰς τὰ ἀγγεῖα διὰ δονώδους κινήσεως (διὰ τῶν εἰς τοὺς τοίχους ἐπικαθημένων καὶ δονουμένων βλεφαρίδων). Εἰς τὴν τάξιν ταύτην ὑπάγονται, κατὰ τὰς μέχρι τοῦδε γενομένας παρατηρήσεις, *πολύποδες*, *μέδουσαι*, καὶ πολλοὶ *σκώληκες*, μάλιστα *αἱ ἕλμινθες*. β') Εἰς ζῶα, εἰς τὰ ὁποῖα ὁ ἐκ τοῦ ἐντέρου ἐξερχόμενος χυλὸς πρῶτον μὲν περικλύζει ἅπαντα τὰ σπλάγχνα τοῦ σώματος, ἔπειτα δὲ συνάγεται εἰς τὸ κατὰ τὴν ῥάχιν μετὰ πλαγίων σχισμάτων παρεσκευασμένον πρὸς ὑποδοχὴν ἀγγεῖον (τὴν καρδίαν), καὶ ἐντεῦθεν προχεῖται πάλιν ἐλευθέρως εἰς τὴν κοιλίαν τοῦ σώματος διά τινος ἁπλοῦ ἢ πολλαχῶς διῃρημένου μεγάλου ἀγγείου. Ἐνταῦθα ἀνήκουσιν, ὡς φαίνεται, ἅπαντα τὰ *ἔντομα*, καί τινα τῶν *μυριοπόδων* καὶ *ὀστρακοδέρμων*. γ') Εἰς ζῶα, ἔχοντα ἀγγεῖα μὲν κλειστὰ, καὶ ἀναστομούμενα, ἀνάλογα πρὸς τὰς ἀρτηρίας καὶ φλέβας· κύστεις δὲ, σφυγμώδεις καὶ μυώδεις, ἢ ἀσκοὺς (καρδίας), οἵτινες ὅμως ἀντὶ τοῦ αἵματος φέρουσι μόνον χυλόν. Εἰς ταῦτα ἀνήκουσιν ἅπαντα τὰ *μαλάκια*, τὰ πλεῖστα τῶν *ὀστρακοδέρμων*, *αἱ ἀραχνίδες*, ἴσως δὲ καὶ τὰ *ἐχινόδερμα*.

Ἀγγειῶδες σύστημα τῶν ἀσφονδύλων ζώων.

§. 107.

Ἡ ἁπλουστάτη κυκλοφορία τῶν χυμῶν ἀπαντᾶται ἀναντιῤῥήτως εἰς τοὺς πολύποδας, τὰς μεδούσας, καὶ τοὺς σκώληκας. Εἰς δὲ τὰ ἐγχυματώδη ζωΰφια δὲν εἶναι εἰσέτι γνωστὸν τῶν ἀγγείων τὸ σύστημα. Εἰς τοὺς βραχιονίους πολύποδας ἐπιμηκύνεται ἡ ἁπλῆ τοῦ στομάχου ἢ τοῦ σώματος κοιλία εἰς τοὺς βραχίονας, καὶ ὁ χυλὸς κυκλοφορῶν εἰς τοὺς ὀχετοὺς τούτους, φέρεται διὰ τῶν δονουμένων βλεφαρίδων ἐπὶ μὲν τῆς μιᾶς

πλευρᾶς τοῦ ὀχετοῦ πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἐπὶ δὲ τῆς ἑτέρας, διὰ βλεφαρίδων, δονουμένων ἀντιστρόφως, πάλιν εἰς τὴν κοιλίαν τοῦ στομάχου. Εἰς ἄλλους πολύποδας, ὅπου ὁ στόμαχος καὶ τὸ ἔντερον εἶναι ἀποκεχωρισμένα τῆς κοινῆς τοῦ σώματος κοιλίας, βλέπομεν τὰ σφαιρίδια τοῦ χυλοῦ κινούμενα καθ' ὅλον τὸν ἐσωτερικὸν, πλήρη βλεφαρίδων, τοῖχον τῆς κοιλίας μέχρι τῶν ἄκρων τῶν πτερυγωτῶν βραχιόνων, καὶ πάλιν ἐπανερχόμενα εἰς αὐτόν. Τοῦτ' αὐτὸ βλέπομεν εἰς πολλὰς μεδούσας, ὅπου ὁ χυλὸς φέρεται ἀπὸ τοῦ στομάχου εἰς ἀκτινωτοὺς ὀχετοὺς, ἀπὸ δὲ τούτων εἰς περιφερικόν τι ἀγγεῖον, καὶ ἐντεῦθεν διὰ τῶν αὐτῶν ὀχετῶν πάλιν εἰς τὸν στόμαχον. Ἅπαντα τὰ ἀγγεῖα εἶναι ὀχετοὶ ἄνευ συσταλτικῶν τοίχων, ἀλλ' ἔχοντες δονώδεις βλεφαρίδας. Τὰ δὲ σφαιρίδια ἐν μὲν τῇ μιᾷ πλευρᾷ κινοῦνται ἐκ τοῦ στομάχου πρὸς τὸ περιφερικὸν ἀγγεῖον, ἐν δὲ τῇ ἑτέρᾳ ἐπανέρχονται πάλιν εἰς τὸν στόμαχον. Εἰς πολλοὺς τῶν σκωλήκων (μονοστόμους) παρετηρήθησαν ἐπιμήκη στελέχη, διαιρούμενα εἰς κλάδους, εἰς τὰ ὁποῖα δονώδεις βλεφαρίδες κινοῦσιν εἰς τὰ πρόσω τὸ αἷμα ἢ τὸν χυλόν. Εἰς ὅλας ταύτας τῶν ζώων τὰς τάξεις δὲν εὑρέθησαν οὔτε ἀγγεῖα, ἔχοντα συσταλτικοὺς τοίχους, οὔτε καρδίαι, ἀλλ' αἱ βλεφαρίδες εἶναι, ὡς φαίνεται, τὰ μόνα τῆς κυκλοφορίας ἐλατήρια.

§. 108.

Τὰ *ἔντομα* ἔχουσι συσταλτικήν τινα καρδίαν, ὑπὸ στρωμάτων ἐκ μυϊκῶν ἰνῶν περιπεπλεγμένην, καὶ ἐκ πολλῶν θαλάμων συνισταμένην, ἥτις παραλαμβάνει διὰ πλαγίων καὶ μετὰ βαλβίδων κλειστῶν σχισμάτων τὸν περικλύζοντα ἅπαντα τὰ σπλάγχνα χυλὸν, προάγει αὐτὸν ἀπὸ θαλάμου εἰς θάλαμον, καὶ μεταφέρει εἰς ἁπλοῦν τινα ἀρτηριώδη κορμὸν, ὅστις ἐκχέει ὑπὸ τὸν ἐγκέφαλον τὸν χυλὸν, ὅθεν ἀποῤῥέων πάλιν εἰς ἅπαν-

τα τὰ μεταξὺ τῶν τραχειῶν καὶ τῶν μυῶν διαστήματα, προχωρεῖ μέχρι τῶν λεπτοτάτων ἄκρων τῶν κερατίων καὶ τῶν φαλάγγων.

§. 109.

Εἰς τοὺς *κρικοειδεῖς σκώληκας*, τὰ *ἀνώτερα ὀστρακόδερμα*, πάντα τὰ *μαλάκια*, καὶ ἴσως τὰ *ἐχινόδερμα*, ὑπάρχει κεκλεισμένον τῶν ἀγγείων σύστημα, ἔχον παρεμβεβλημένα σφυγμώδη στελέχη, ἢ ἀληθεῖς εἰς κοιλίας διῃρημένας καρδίας. Οἱ κρικοειδεῖς σκώληκες περιέχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐρυθρὸν χυλόν· ἀλλ' ἡ βαφὴ ἐνταῦθα δὲν εἶναι μετὰ τῶν σφαιριδίων, ἀλλὰ μετὰ τοῦ ὑγροῦ ἡνωμένη· πολλὰ δὲ ἐλαστικώτατα καὶ ῥυθμικῶς συστελλόμενα ἐπιμήκη ἀγγεῖα ἐνεργοῦσιν ὡς καρδίαι. Τὰ ὀστρακόδερμα ἔχουσι συνήθως ἀορτικὴν καρδίαν, ἥτις δέχεται διὰ τῶν φλεβῶν τοῦ σώματος, τῶν παραλαμβανουσῶν, ὡς φαίνεται, καὶ τὸν χυμὸν, τὸν εἰς τὰ βράγχια προσαχθέντα χυλὸν, ἐκ βραγχιωδῶν ἀγγείων, καὶ διαδίδει αὐτὸν πάλιν εἰς τὸ σῶμα. Εἰς τὰ ὄστρεα καὶ τοὺς κοχλίας ὑπάρχουσι παρεμβεβλημέναι ἁπλαῖ μυώδεις καρδίαι, ἢ ἐκ κόλπων καὶ κοιλιῶν συγκείμεναι, μεταξὺ τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων καὶ τῶν τοῦ σώματος ἀγγείων, ἀντιστοιχοῦσαι πρὸς τὸ ἀριστερὸν ἢ ἀορτικὸν μέρος τῆς καρδίας τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων. Εἰς τὰς σηπύας εὑρίσκονται παρεμβεβλημέναι πολλαὶ λίαν μυώδεις καρδίαι εἰς διάφορα μέρη τοῦ συστήματος τῶν ἀγγείων. Δύο δὲ κεχωρισμέναι, ἐκ κόλπου καὶ κοιλίας συγκείμεναι, βραγχιώδεις καρδίαι φέρουσι τὸν ἐκ τῶν φλεβῶν καὶ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ληφθέντα χυλὸν εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, ὅθεν τὸ λευκὸν αἷμα, φερόμενον διὰ βραγχιωδῶν φλεβῶν εἰς ἁπλῆν τινα βραγχιώδη καρδίαν ἐκ μυώδους κατασκευῆς, διαδίδεται εἰς τὸ σῶμα.

Περιγραφὴ τοῦ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις ἀγγειώδους συστήματος.

§. 110.

Τὰ ἀγγεῖα πάντων τῶν ἐνσφονδύλων ζώων ὑπάρχουσιν ἐσχηματισμένα κατὰ κοινόν τινα τύπον, ἀνάλογον πάντοτε τῆς ἐν τῷ ἀνθρώπῳ διατάξεως. Ὅσον δὲ διάφορος φαίνεται ἐκ πρώτης ὄψεως ἡ κατασκευὴ τῆς καρδίας, καὶ τῶν μεγαλειτέρων τμημάτων τῶν ἀγγείων, οἷον εἰς τοὺς ἰχθύας καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα, τοσοῦτον μεγάλη εἶναι ἡ συμφωνία καθ' ὅλα τὰ οὐσιώδη τμήματα τοῦ συστήματος τῆς κυκλοφορίας. Συνίσταται δὲ τοῦτο ἐκ τῶν ἑξῆς· α') ἐξ ἐλαστικῶν μυωδῶν κυστιοειδῶν ὀργάνων· *ἐκ καρδιῶν*, αἵτινες παραλαμβάνουσι συνήθως, ὡς *κεντρικὰ ὄργανα*, τὸ ἐκ τοῦ σώματος καὶ τῶν πνευμόνων ἐπιστρέφον αἷμα, καὶ φέρουσιν αὐτὸ πάλιν εἰς τὸ σῶμα καὶ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, ἢ παρεμβάλλονται εἰς ἰδιαίτερα τμήματα τοῦ τῶν ἀγγείων συστήματος, ὡς ὄργανα, τὰ ὁποῖα κινοῦσι τὰ ὑγρά· τοιαῦτα δὲ εἶναι αἱ λεμφοφόροι καρδίαι τῶν ἀμφιβίων, ἡ κατὰ τὴν *κέρκον καρδία* τῆς ἐγχέλυος, ὡς *περιφερικαὶ καρδίαι*. β') Ἐξ ἐλαστικῶν σωλήνων, οἵτινες ἐκφυόμενοι ἐκ τῶν κεντρικῶν ὀργάνων, ἢ εἰς ταῦτα ἐκστομούμενοι, διακλαδοῦνται εἰς τὸ σῶμα. Οἱ ἐκ τῶν κεντρικῶν καρδιῶν ἀπάγοντες τὸ αἷμα σωλῆνες, καλοῦνται *ἀρτηρίαι*· οἱ δὲ προσάγοντες αὐτὸ, *φλέβες*, μετὰ τῶν *χυλοφόρων* καὶ *λεμφοφόρων ἀγγείων*. γ') Ἐξ *ἀγγειωδῶν πλεγμάτων* καὶ *ἀγγειωδῶν τολυπῶν*, τὰ ὁποῖα ποτὲ μὲν αἱ ἀρτηρίαι, ποτὲ δὲ αἱ φλέβες σχηματίζουσι, διαιρουμένων τῶν κλάδων παραυτίκα εἰς μικροτέρους κλῶνας, πολλάκις ἀναστομουμένων, καὶ πάλιν εἰς μεγαλειτέρους κλάδους ἑνουμένων (πλεγμάτων ἀγγείων), ἢ τῶν μικρῶν κλάδων τολυποειδῶς περιστρεφομένων, καὶ ἐκ

τοιαύτης τινὸς τολύπης ἐξερχομένων πάλιν ὡς ἁπλῶν ἰσομεγέθων κλάδων (ἀγαθιδίων). δ') Ἐκ *τριχοειδῶν ἀγγείων*, δικτυοειδῶν πλεγμάτων, καὶ ἀγγειωδῶν βρόγχων διαφόρου μορφῆς, εἰς τὰ ὁποῖα τελευταῖον διαλύονται αἱ ἀρτηρίαι καὶ φλέβες, καὶ εἰς ἀλλήλας μεταβαίνουσιν.

§. 111.

Τὴν κατασκευὴν τῶν μεγάλων τμημάτων καὶ μορίων τοῦ τῶν ἀγγείων συστήματος, τῶν ὁποίων ἡ λεπτοτέρα διοργάνωσις ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ πᾶσι τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις εἶναι κατὰ πάντα ἀνάλογος, περιγράφει ἡ ἀνατομία. Λεπτότατός τις διαφανὴς ὑμὴν, ἐκ λείων κυττάρων συνυφασμένος (ὁ ἐσωτερικὸς τῶν ἀγγείων ὑμὴν), ἀποτελεῖ συνεχές τι ἔλυτρον, τὸ ὁποῖον περικαλύπτει πρῶτον τὰς κοιλίας τῆς καρδίας, καὶ ἐντεῦθεν περιβάλλει ἐσωτερικῶς ἅπαντα τὰ ἀγγεῖα. Δυναταὶ δὲ, καὶ ἰδίως πως διατεθειμέναι μυώδεις ἶνες σχηματίζουσι τοὺς τοίχους τῆς καρδίας, καὶ συστέλλουσι καὶ διαστέλλουσιν ἑκάστην κοιλίαν αὐτῆς. Οἱ ὑμενώδεις τῶν ἀρτηριῶν, φλεβῶν, καὶ λεμφοφόρων ἀγγείων τοῖχοι σύγκεινται εἰς τοὺς μεγάλους κλάδους καὶ κλῶνας ἐκ τῶν τριῶν ὑμένων, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ μὲν ἐσωτερικὸς εἶναι ἐπὶ πάντων ὁ λεῖος ὀῤῥώδης ὑμήν· ὁ δ' ἐξωτερικὸς συνίσταται ἐκ κυτταρώδους ἱστοῦ· ὁ δὲ μέσος, εἰς τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα καὶ τὰς φλέβας, ἐκ λεπτῶν ἐλαστικῶν ἰνῶν, αἱ ὁποῖαι φαίνονται ὁμοιάζουσαι μεγάλως τὰς ὀργανικὰς μυϊκὰς ἶνας. Εἰς τὰς ἀρτηρίας συνίσταται ὁ μέσος οὗτος ὑμὴν ἐξ ἰνῶν, δυνατῶν, κρικοειδῶν, πολλὰ στρώματα σχηματιζουσῶν, καὶ εὐθραύστων, αἱ ὁποῖαι ἀνήκουσιν εἰς τὸν καλούμενον ἐλαστικὸν ἱστόν. Αἱ ἀρτηρίαι, αἱ φλέβες, τὰ λεμφοφόρα καὶ χυλοφόρα ἀγγεῖα εἶναι κατὰ τὴν ἁπλουστάτην αὐτῶν μορφὴν σωλῆνες, οἵτινες, ὡς μέσον τι ὄργανον, φέρουσι τὰ ὑγρὰ τοῦ σώ-

ματος ἐκ τῆς περιφερείας πρὸς τὸ κέντρον, ἢ ἐντεῦθεν πάλιν εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

§. 112.

Εἰς τὰ σωληνοειδῆ μέρη τοῦ τῶν ἀγγείων συστήματος, πρὶν διαλυθῶσιν εἰς τοὺς λεπτοτάτους περιφερικοὺς αὐτῶν κλῶνας, παρεμπίπτουσιν ἐνίοτε τὰ *ἀγγειώδη πλέγματα* καὶ αἱ *ἀγγειώδεις τολύπαι*. Αἴφνης δηλονότι διαιρεῖται ἀρτηρία τις ἢ φλὲψ κορυμβοειδῶς εἰς πλείστους λεπτοὺς κλάδους, οἵτινες σχηματίζουσιν ἐν ἑαυτοῖς ἁψῖδας, καὶ διαλύονται ἔπειτα εἰς τὸ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγειῶδες ἀμφίβληστρον, ἢ συνέρχονται εἰς νέον τινὰ κορμόν. Ἐκ τοῦ τελευταίου εἴδους εἶναι οἱ λεμφοφόροι καὶ χυλοφόροι ἀδένες, οἵτινες εἰς μὲν τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα ἀπαντῶνται κοινότατοι, εἰς δὲ τὰ πτηνὰ ἐν μέρει, εἰς δὲ τὰ ἀμφίβια καὶ τοὺς ἰχθύας παντάπασιν, ὡς φαίνεται, ἐλλείπουσιν. Οἱ λεμφοφόροι ἀδένες εἶναι συνηθροισμένα τινὰ ἀγγειώδη πλέγματα, τὰ ὁποῖα περιπλέκονται ὑπὸ αἱμοφόρων ἀγγείων. Ἀγγειώδη δὲ πλέγματα τῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν, ἢ τὰ καλούμενα θαυμάσια ἀμφίβληστρα, ἀπαντῶνται εἰς τῶν μηρυκαζόντων ζώων τὴν καρωτίδα, εἰς τὴν κέρκον καὶ τὰ ἄκρα διαφόρων μαστοφόρων, οἷον τοῦ βραδύποδος, τοῦ πιθήκου, τὰ ὁποῖα διαπρέπουσι μάλιστα κατὰ τὴν βραδεῖαν αὐτῶν κίνησιν· ἔπειτα καὶ εἰς τὴν κόγχην τοῦ ὀφθαλμοῦ πολλῶν ζώων· ἀλλὰ θαυμάσια ἀμφίβληστρα, ἔξοχα διὰ τὴν μεγάλην τῶν τε ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν ἔκτασιν, εὑρίσκονται εἰς τοὺς ἰχθύας. Τολυποειδεῖς συστροφαί, ἢ αἱ καλούμεναι ἀγαθίδες, εἶναι κοινὸν γνώρισμα τῶν λεπτῶν διακλαδώσεων τῶν ἐν τῇ φλοιώδει οὐσίᾳ τοῦ ἀνθρώπου, τῶν μαςοφόρων ζώων, πτηνῶν καὶ ἀμφιβίων, νεφρικῶν ἀρτηριῶν. Ὁ σκοπὸς δὲ πασῶν τῶν μορφώσεων τούτων ἀποβλέπει, ὡς φαίνεται, τοῦ αἵματος τὸ

βραδυκίνητον, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ γίνηται πρὸς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν ἀνάλογον. Ἂν δὲ εἰς ταῦτα τῶν ἀγγείων τὰ μέρη συμβαίνουσιν ἴσως καὶ χημικαί τινες ἐνέργειαι, εἶναι ἄγνωςον.

§. 113.

Τὸ ἀξιολογώτατον μέρος τῶν ἀγγείων, ὡς πρὸς τὴν θρέψιν, εἶναι τὸ κατὰ τὴν περιφέρειαν εὑρισκόμενον, τὸ καὶ τριχοειδὲς σύστημα καλούμενον, τοῦ ὁποίου ἡ θεωρία διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον καθίσταται δυνατή. Πρὸς τοῦτο δὲ τὸ τέλος χρήσιμοι εἶναι μάλιστα λεπταὶ ἐγχύσεις, ἐκ τῶν ὁποίων εὐκόλως δυνάμεθα ν' ἀποκτήσωμεν συλλογήν τινα μικρῶν παρασκευασμάτων ἐκ τῶν διαφόρων τοῦ σώματος μερῶν, καὶ νὰ διατηρήσωμεν αὐτὰ ὑγρὰ ἢ ξηρά. Τοιαῦτα παρασκευάσματα χρησιμεύουσιν ἄριστα εἰς διδασκαλίαν, ἀλλὰ δὲν μᾶς ἐπιτρέπουσι νὰ ἐξάγωμεν ἐξ αὐτῶν καὶ βέβαια πορίσματα· διότι πρέπει ν' ἀντιπαραβάλλωμεν καὶ ἐξελέγχωμεν αὐτὰ πάντοτε δι' ἀμέσου παρατηρήσεως προσφάτων διαφανῶν μερῶν ἐπὶ ζώντων ζώων, ἢ ἰδίων τινῶν μορίων τῶν ὀργάνων ἀρτισφαγέντων ζώων, τὰ ὁποῖα εἶναι εἰσέτι πλήρη αἵματος.

§. 114.

Καίτοι τὰ λεπτότατα ἀγγειώδη πλέγματα φαίνονται ἀλλοῖα καὶ ποικίλα εἰς τὰ διάφορα ὄργανα, καὶ αἱ ἀλλοιώσεις αὗται νομίζονται ἀμετάβλητοι, ἀνάγονται ὅμως ἅπασαι εἰς ἀρχικόν τινα τύπον, τὸν ὁποῖον ἄλλως εὐκολώτατα γινώσκομεν, οἷον ἐπὶ τῆς τῶν ἀγγείων διακλαδώσεως κατὰ τὰς εντερικὰς λάχνας. Ὁ ἀκροτελεύτιος ἀρτηρίας τινὸς κλάδος ἀνακάμπτεται εἰς τὸν ἀκροτελεύτιον φλεβός τινος κλάδον, καὶ ἀμφότεροι συνέχονται μετ' ἀλλήλων διὰ λεπτοτέρων βροχοειδῶς εἰς ἀλλήλους μεταβαινόντων, καὶ πάλιν διὰ λεπτῶν κλώνων εἰς

ἀμφίβληστρα ἑνουμένων κλάδων. Ὁ ἀρχικὸς ἄρα τύπος *τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγείων* εἶναι μικρός τις ἀρτηριώδης καὶ φλεβώδης κορμίσκος (ὅθεν *τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα*), καὶ μεταξὺ αὐτῶν ἀμφίβληστρόν τι (*διάμεσος ἀγγειώδης χώρα*). Ἀκριβῆ δὲ διαχωρισμὸν τριχοειδῶν καὶ διαμέσων ἀγγείων, ὁποῖος ὑπάρχει τῳόντι εἰς τὰς ἐντερικὰς λάχνας, δὲν πρέπει νὰ παραδεχώμεθα πανταχοῦ, διότι ἀμφότερα μεταβαίνουσιν εἰς ἄλληλα. Τὸ μεταξὺ λοιπὸν τῶν λεπτοτάτων ἀγγείων εὑρισκόμενον παρέγχυμα σχηματίζει *νησίδια*, διάφορα τὸ μέγεθος καὶ τὴν μορφὴν, ἀνάλογα τῶν μεγαλειτέρων ἢ στενοτέρων, στρογγύλων ἢ γωνιωδῶν ἀμφιβλήστρων τῶν διαμέσων *ἀγγείων*. Ἐκ τῆς λεπτοφυεστέρας κατασκευῆς τοῦ ὀργάνου, ἐκ τοῦ τρόπου τῆς ἑνώσεως καὶ διατάξεως τῶν στοιχειωδῶν αὐτοῦ μορίων, καὶ ἐκ τῆς διαμέτρου τῶν ἀγγείων ἐξαρτῶνται αἱ ποικίλαι μορφαὶ τοῦ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγειώδους συστήματος, αἵτινες συνήθως εἶναι οὕτως ἀκριβῶς ὡρισμέναι, ὥστ' ἐκ τοῦ ἐλαχίστου τεμαχίου παρασκευάσματός τινος, ἐξετάζοντες αὐτὸ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὸ μέρος τοῦ σώματος, ἐξ οὗ ἐλήφθη τὸ παρασκεύασμα. Αἱ μορφαὶ τοῦ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγειώδους συστήματος διῃρέθησαν ὑπό τινων εἰς τάξεις, αἵτινες ὅμως δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ φυλάττωνται πάντοτε μετ' ἀκριβείας, ὡς ἔχουσαι ἀτομικὴν μᾶλλον, ἢ φυσιολογικὴν ἀξίαν.

§. 115.

Αἱ μορφαὶ τοῦ κατὰ τὴν περιφέρειαν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ τῶν ἀγγείων, φυσιολογικῶς θεωρούμεναι, εἶναι μικροτέρου λόγου ἄξιαι. Σημειωτέα δὲ περὶ τούτου τὰ ἑξῆς· α΄) τὰ λεπτότατα ἀγγεῖα ἔχουσι πάντοτε διακεκριμένους τοίχους· εἰς τὰ ἐξ $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς τριχοειδῆ ἀγγεῖα διακρίνο-

μεν καὶ κυκλοτερεῖς ἶνας, ἀφανεῖς γινομένας εἰς τὰ λεπτότατα διάμεσα ἀγγεῖα. Ἐνταῦθα ὁ τοῖχος τῶν ἀγγείων εἶναι ὑμήν τις λεπτὸς, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀκατέργαστος, ἀρχῆθεν ὅμως ἐκ λείων κυττάρων ἐσχηματισμένος, καὶ ἐνιαχοῦ ἐναπολελειμμένους κυτταρώδεις κόκκους ἐμφαίνων. Τοῦτο δὲ γίνεται δῆλον καὶ ἀμέσως ἐκ μικροσκοπικῆς προσφάτων μορίων παρατηρήσεως, καὶ ἐκ παρεγκεχυμένων παρασκευασμάτων. ϐ') Τὰ τριχοειδῆ καὶ διάμεσα ἀγγεῖα, τὰ σχηματίζοντα τὰ ἀμφίβληστρα καὶ τοὺς βρόχους, περιέχουσιν ἐν τῷ μέσῳ αὐτῶν μόρια τοῦ παρεγχύματος, ὡς στρογγύλα, ᾠοειδῆ ἢ γωνιώδη νησίδια, τὰ ὁποῖα κατὰ τοὺς διαφόρους ἱστοὺς ἔχουσι διάφορον μέγεθος, καὶ (οἷον εἰς τοὺς πνεύμονας) εἶναι καθ' ὑπερβολὴν μικρὰ, καὶ ἡ διάμετρος αὐτῶν πολλάκις μικροτέρα τῆς τῶν λεπτοφυεστάτων ἀγγείων· εἰς ἄλλα δὲ μέρη, οἷον εἰς τὰς λάχνας τῶν ἐντέρων, ἢ ὑποκάτωθεν τοῦ δέρματος παρὰ τοῖς βατράχοις, ἔχουσιν οὐκ εὐκαταφρόνητον μέγεθος. γ') Τὰ λεπτότατα ἀγγεῖα, τὰ ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ σώματι γνωστὰ, εἶναι λεπτότερα τῆς τῶν αἱματοσφαιριδίων διαμέτρου, $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$ τῆς γραμμῆς μῆκος ἔχοντα· ὡσαύτως δὲ ὑπάρχουσι λεπτότατα ἀγγεῖα, οἷον παρὰ τοῖς βατράχοις, τὰ ὁποῖα δὲν φέρουσιν αἱματοσφαιρίδια, ἀλλὰ μόνον ὑγρὸν τοῦ αἵματος. δ') Τὰ λεπτότατα διάμεσα ἀγγειώδη ἀμφίβληστρα δὲν εἰσδύουσι μεταξὺ τῶν στοιχειωδῶν μορίων τῶν ἱστῶν, ἀλλὰ περιπλέκουσι μεγάλα ἱστῶν τμήματα· τουτέστι δὲν εἰσέρχονται, φέρ' εἰπεῖν, μεταξὺ τῶν ἀρχοειδῶν ἰνῶν τῶν μυῶν καὶ νεύρων, οὐδὲ μεταξὺ τῶν συστατικῶν μορίων τῶν τελευταίων ἀσκιδίων καὶ τυφλῶν ἐντεριδίων τῶν ἀδένων, ἀλλὰ περιβάλλουσι μόνον αὐτὰ ταῦτα, καὶ ἐνίοτε μάλιστα μένουσι καὶ μικρά τινα μέρη τῶν τυφλῶν ἐντεριδίων ὡς νησίδια μεταξὺ τῶν ἀγγείων. ε') Ἡ ἐν τῷ κρόκῳ πρώτη γένεσις τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων δεικνύει ἀνέκαθεν τὴν αὐτὴν

ἀντίθεσιν μεταξὺ τοῦ κεκλεισμένου ἀμφιβλήστρου τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, καὶ τῶν ἐν εἴδει νήσων κεκλεισμένων διαστημάτων πρὸς παραλαβὴν τοῦ παρεγχύματος τοῦ κρόκου, ὅπου τὰ ἀγγεῖα ῥιζοῦνται καὶ διαπλοῦνται.

Φαινόμενα τῆς κυκλοφορίας.

§. 116.

Τῆς κυκλοφορίας σκοπὸς εἶναι νὰ φέρῃ τὸ αἷμα πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ σώματος καὶ τῶν ἰδιαιτέρων ὀργάνων, διὰ νὰ παρέχῃ εἰς αὐτὰ ὕλην πρὸς θρέψιν ἢ ἔκκρισιν. Ἡ γνῶσις τῆς γενικῆς κυκλοφορίας, καθὸ στηριζομένη ὅλως εἰς ἀνατομικὰς ἐνδείξεις, πρέπει νὰ προϋποτεθῇ ὡς γνωστή. Τα δὲ ἐν τοῖς ὀργανικοῖς σώμασιν ἐλατήρια τῆς κυκλοφορίας εἶναι διάφορα· α') Καρδίαι, ἢ σφυγμώδη ὄργανα, παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς ἐνσφονδύλοις καὶ πολλοῖς τῶν ἀσφονδύλων ζώων, παρεμβεβλημένα εἰς διάφορα τοῦ ἀγγειώδους συστήματος μέρη. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ μαστοφόρα ζῶα, καὶ τὰ πτηνὰ ὑπάρχουσι τέσσαρες μυώδεις κοιλίαι, καὶ μάλιστα εἷς κόλπος καὶ μία κοιλία διὰ τὴν μεγάλην, ἢ τὴν σωματικὴν κυκλοφορίαν, καὶ εἷς κόλπος καὶ μία κοιλία διὰ τὴν μικράν, ἢ τὴν πνευμονικὴν κυκλοφορίαν. Διὰ δὲ τὸν λέμφον καὶ τὸν χυλὸν δὲν παρετηρήθησαν σφυγμώδη ὄργανα. β') Βλεφαρίδες, κείμεναι ἐν τῇ ἐσωτερικῇ τῶν ἀγγείων ἐπιφανείᾳ, καὶ ἄγουσαι εἰς τὰ πρόσω τὸν χυμόν (εἰς τοὺς πολύποδας, τὰς μεδούσας καὶ τοὺς σκώληκας). γ') Δυνάμεις, ἀλλ' οὐχὶ ἀποδεδειγμέναι (εἰς τὰ φυτά). Ἅπασαι αἱ ἀρχαιότεραι θεωρίαι, καθ' ἃς καὶ ἄλλα τινὰ ὑποτίθενται ἐνεργοῦντα τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος τῶν ἀνωτέρων ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου, οἷον ἡ συστολὴ τῶν ἀρτηριῶν, ἡ ἕλξις τῶν ὀργάνων, ἰδιαιτέρα τις τοῦ αἵματος ἢ τοῦ χυλοῦ δύναμις, καὶ τὰ παρόμοια, εἶναι ἁπλαῖ ὑποθέσεις. Πανταχοῦ, ὅπου εἶναι

δυνατὸν νὰ γείνωσιν ἀκριβεῖς παρατηρήσεις καὶ ὁριστικὰ πειράματα, βεβαιούμεθα, ὅτι οἱ χυμοὶ καὶ τὸ αἷμα προάγονται διόλου μηχανικῶς. Μόνον ἐπὶ τῶν φυτῶν ἀναγκαζόμεθα εἰσέτι νὰ καταφεύγωμεν εἰς ὑποθέσεις.

§. 117.

Περὶ δὲ τῆς κατὰ τὴν περιφέρειαν κυκλοφορίας εἶναι ἀποδεδειγμένον, ὅτι ἅπαντα τὰ ἀρτηριώδη ῥυάκια ἀνακάμπτονται ἀμέσως εἰς φλεβώδη ἀγγεῖα, ἢ συνέχονται μετ' ἀλλήλων διά τινος διαμέσου δικτυοειδοῦς πλέγματος. Τοῦτο φαίνεται ἐκ τῶν παρεγχύσεων τῶν πτωμάτων, ὅπου αἱ λεπταὶ ὗλαι μεταβαίνουσι πάντοτε ἐκ τῶν ἀρτηριῶν εἰς τὰς φλέβας (ἰδὲ §. 116), καὶ προσέτι γίνεται δῆλον ἐκ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως τῆς κυκλοφορίας εἰς διαφανῆ τῶν ζώων μέρη. Μεταχειριζόμεθα δὲ πρὸς τοῦτο ζώντων ζώων, οἷον τῶν βατράχων, τὸν νηχάλιον ὑμένα, τὸ ὀῤῥοπύγιον τῶν ἰχθύων, τὸ πτερύγιον τῆς νυκτερίδος, τὰ βράγχια τῶν ἐνυδροβίων νέων σαλαμανδρῶν, τὰς οὐρὰς τῶν νέων βατράχων, νέα ἔμβρυα ζώων ψυχροαίμων, καὶ τὰ τοιαῦτα. Διὰ νὰ κρατῶμεν δὲ τὰ ζῶα σταθερὰ καὶ ἀκίνητα, ἀπαιτοῦνται καί τινες τέχναι καὶ διάφορα μηχανήματα, τὰ ὁποῖα μανθάνομεν διὰ τῆς κατὰ μικρὸν περὶ αὐτὰ ἀσκήσεως.

§. 118.

Ἐξετάζοντες τὸ διαφανὲς μέρος ζώου τινὸς ψυχροαίμου, τὸν πόδα βατράχου ἐν ἀμυδρᾷ μεγεθύνσει, ὑπὸ ὀξεῖάν τινα διόπτραν, διακρίνομεν κάλλιστα τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν, καὶ βλέπομεν καθαρῶς τὰς ἀναστομώσεις ἀμφοτέρων τῶν ἀγγείων. Ὅταν ὅμως ἡ μεγέθυνσις αὐξηθῇ, παρατηροῦμεν πλέγμα λεπτοτάτων ἀγγείων, κείμενον ἐν μέρει μὲν ἐπάνω,

ἐν μέρει δὲ ὑποκάτω τῶν μεγαλειτέρων κορμίσκων, καὶ συνεχόμενον μετ' αὐτῶν διὰ κλάδων. Εἰς τὰ μεγαλείτερα ἀγγεῖα διακρίνομεν τὴν ῥοὴν τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος ἀπὸ τῆς τοῦ φλεβικοῦ οὐχὶ μόνον ἐκ τῆς διευθύνσεως, ἀλλὰ καὶ ἐκ τοῦ ῥυθμοῦ τῆς κινήσεως. Εἶναι δὲ αὕτη εἰς τὰς ἀρτηρίας, ὡς σαφῶς φαίνεται, ὠθιστικὴ ἢ σφύζουσα, ἥτις ὅμως εἰς τὰ λεπτότατα τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων γίνεται πάντοτε ἀνεπαισθητοτέρα, καὶ εἰς τὰ διάμεσα λεπτότατα ἀγγεῖα καθίσταται διαρκὴς, χαρακτηρίζουσα τὴν ἐν ταῖς φλεψὶ κίνησιν τοῦ αἵματος. Εἰς ἅπαντα, καὶ αὐτὰ τὰ λεπτότατα ἀγγεῖα, παρατηροῦμεν καθαρόν τι περιτείχισμα δι' ἁπλῆς ἀμυδρᾶς γραμμῆς· τὸ δὲ περιστοιχίζον παρέγχυμα, τὸ ποτὲ μὲν καθαρῶς κυψελῶδες, ποτὲ δὲ μᾶλλον κοκκῶδες, διαχωρίζεται ἀκριβῶς ἀπ' αὐτῶν, καὶ οὐδέποτε φαίνονται ἐν αὐτῷ τὰ ἀγγεῖα ὡς ῥύακες, ἢ ἄνευ καθαροῦ τοίχου. Δυνατώτερα ἀγγεῖα, οἷον αἱ φλέβες, ἔχουσιν ἐπίσης σκοτεινοτέρους τοίχους, συνισταμένους ἐκ πολλῶν γραμμῶν ἢ στιβάδων ἰνῶν. Εἰς τὰ λεπτότατα ἀγγεῖα χωρεῖ μία μόνον σειρὰ αἱματοσφαιριδίων, καὶ εἶναι μάλιστα δυνατὸν νὰ διέλθωσι ταῦτα μόνον μετὰ τῆς ἐπιμήκους διαμέτρου εἰς τὸν ἄξονα τοῦ ἀγγείου. Τὰ δὲ δυνατώτερα ἀγγεῖα χωροῦσι πλειότερα αἱματοσφαιρίδια, καὶ εἰς τὰ καθαρῶς ἀρτηριώδη ἢ φλεβώδη τριχοειδῆ ἀγγεῖα κινοῦνται τὰ σφαιρίδια ταχέως κατὰ διαφόρους θέσεις ἀλλεπάλληλα καὶ παράλληλα, τρία, τέσσαρα καὶ πέντε, ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ἀγγείου. Ἐνίοτε κεῖνται μόνα τινὰ δυνατώτερα ἀγγεῖα ὑποκάτω τοῦ ἐπιθηλίου, τὸ ὁποῖον συνίσταται ἐκ πλακοειδῶν κοκκωδῶν κυττάρων, καὶ διὰ τοῦ ὁποίου διαφαίνονται οἱ ἰνώδεις τοῖχοι τοῦ ἀγγείου.

§. 119.

Διὰ νὰ καταμάθωμεν τὰς λεπτομερείας τῆς κατὰ τὴν πε-

ριφέρειαν κυκλοφορίας, ἀνάγκη νὰ μεγεθύνωμεν τὴν διάμετρον διακοσιάκις καὶ τριακοσιάκις· τότε βλέπομεν, ὅτι τὸ αἷμα τοσοῦτον κινεῖται ταχύτερον, ὅσον μεγαλείτερα εἶναι τὰ ἀγγεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα ῥέει. Ἐνταῦθα, καὶ κατ' ἐξοχὴν εἰς τὰ ἀρτηριακὰ ἀγγεῖα, προχωροῦσι τὰ αἱματοσφαιρίδια ταχύτατα στροβιληδὸν, καὶ σχηματίζουσιν ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ἀγγείου πυκνόν τινα ῥοῦν, μηδέποτε ἐφαπτόμενα τῶν τοίχων. Παρατηροῦντες δὲ μετὰ προσοχῆς, βλέπομεν ἀμέσως, ὅτι μεταξὺ τοῦ μέσου ῥοῦ τῶν αἱματοσφαιριδίων μένει διάστημά τι στενὸν, ἔνθα λεμφικά τινα σφαιρίδια προχωροῦσιν ἀσυγκρίτως βραδύτερον. Τὰ σφαιροειδῆ ταῦτα λεμφικὰ σωμάτια ἐπιπλέουσιν ὀλίγα ἐπὶ τοῦ διαφανοῦς ὑγροῦ, καὶ κινοῦνται βραδέως, ἡσύχως, ἀλλὰ πολλάκις κατ' ὤθησιν, κατὰ διαλείμματα, συνήθως δεκάκις μέχρι δωκεκάκις βραδύτερον τοῦ μέσου ῥοῦ τοῦ αἵματος. Τὸ δὲ διαυγὲς διάστημα, τὸ ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ καὶ τῶν λεμφικῶν σφαιριδίων πεπληρωμένον, φαίνεται μὲν σαφῶς εἰς πάντα τὰ μεγαλείτερα τριχοειδῆ ἀγγεῖα, ἀρτηριώδη καὶ φλεβώδη, ἐκλείπει δὲ εἰς τὰ λεπτὰ διάμεσα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ φέρωσι μίαν μόνον σειρὰν αἱματοσφαιριδίων, ἢ καὶ δύο. Εἰς ταῦτα τὰ ἀγγεῖα ἐπιπλέουσι τὰ στρογγύλα λεμφικὰ σφαιρίδια ὄπισθεν καὶ ὑποκάτω τῶν ᾠοειδῶν αἱματοσφαιριδίων, ἀμφότερα κατ' ἴσην βραδυτέραν κίνησιν· ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα ἐναργῶς πως παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ μὲν αἱματοσφαιρίδια εἶναι εὐκινητότερα, καὶ εὐκολώτερον φαίνονται κινούμενα εἰς τοὺς λείους τοίχους τῶν ἀγγείων· τὰ δὲ λεμφικὰ σφαιρίδια, μάλιστα εἰς τὰς γωνίας, ὅπου ἐκφύονται ἐγκάρσια ἀγγεῖα, μένουσιν οἱονεὶ προσκεκολλημένα, ἀκινητοῦσι, καὶ εὐθὺς ἔπειτα ὠθοῦνται ταχέως εἰς τὰ πρόσω. Καὶ μόνα τινὰ αἱματοσφαιρίδια ἐκσφενδονῶνται πολλάκις ὡς ὑπὸ ταχέος τινὸς κύματος εἰς τὰς γωνίας τῶν ἀγγείων, καὶ μένουσιν ἐν αὐταῖς ὀλίγας τινὰς στιγ-

μὰς, ὅπου, καίτοι θλιβόμενα, συστρέφονται ἐνίοτε καὶ δονοῦνται, καὶ παραληφθέντα πάλιν ὑπὸ τοῦ ῥεύματος, διατρέχουσι ταχέως τὰ λεπτότερα ἀγγεῖα. Ὑπάρχει λοιπὸν ἐνταῦθα ποικίλη τις κίνησις τῶν μικρῶν ἐκείνων στοιχείων τοῦ αἵματος, ἀλλ' ἄνευ αὐθυπάρκτου ἐνεργείας· καὶ ποτὲ μὲν φερόμενα ὡς ὑπὸ βραδέων κυμάτων, ποτὲ δὲ κατὰ σειρὰν τεταγμένα, ἄλλοτε ἕκαστα χωρὶς, πάλιν ἔπειτα ἐκσφενδονώμενα, πολλάκις βραδέως αὖθις παρεμποδιζόμενα, φαίνονται προερχόμενα ἐκ τῆς ὑπὸ τῆς καρδίας ἐνεργουμένης κυκλοφορίας. Εἰς δὲ τὰ λεπτότατα διάμεσα ἀγγεῖα ἀνακαλύπτεται μεγαλειτέρα ἠρεμία· τινὰ ῥεύματα διακρίνονται πολλάκις μόνον ἐκ τῶν τοίχων αὐτῶν, τῶν ὑπὸ σκοτεινῶν γραμμῶν περιοριζομένων. Εἶναι δὲ τότε πλήρη μόνον ὑγροῦ, ἑωσοῦ ἐνίοτε μὲν αἱματοσφαιρίδιόν τι, σπανιώτερόν δὲ λεμφικόν τι σφαιρίδιον ἀποχωρίζεται ἀπὸ τοῦ πλησίον βραχίονος τοῦ ῥεύματος, ἢ ἀπό τινος κοινωνοῦντος παραλλήλου ἀγγείου, καὶ εἰσβάλλει εἰς τὸν μέχρι τοῦδε κενὸν φαινόμενον σωλῆνα· ἐνίοτε ἐν βραχεῖ διαστήματι χρόνου παρακολουθοῦσι πολλὰ σφαιρίδια· πολλάκις ὅμως διέρχεται ἐπὶ πολὺν χρόνον μόνον ὑγρὸν ἄνευ σφαιριδίων. Ἂν δὲ ὑπάρχουσιν ἀγγεῖα, φέροντα μόνον ὑγρὸν, καὶ εἰς τὴν φυσικὴν αὐτῶν κατάστασιν μὴ ἐπιτρέποντα, ἕνεκα τῆς στενῆς διαμέτρου, νὰ διέλθωσί ποτε αἱματοσφαιρίδια, εἶναι ἀμφίβολον.

§. 120.

Εἰς ἅπαντα τὰ μέρη, τὰ δυνάμενα νὰ ὑποβληθῶσιν εἰς παρατηρήσεις, φαίνεται ἡ κυκλοφορία κατὰ τὸν ἀνωτέρω περιγραφέντα τρόπον, καὶ πανταχοῦ ἐν τοῖς κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγείοις ἔχει χώραν ὁ διαχωρισμὸς ἐκεῖνος τῆς ῥοῆς τῶν αἱματοσφαιριδίων καὶ τοῦ ὑγροῦ· ἀλλ' ἄξιον σημειώσεως εἶναι, ὅτι ἐξαιροῦνται τοῦ κανόνος τούτου τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα,

πνεύμονές τε καὶ βράγχια. Ἡ κυκλοφορία παρατηρεῖται ἐναργέστατα εἰς τοὺς πνεύμονας τῆς ἐνυδροβίου σαλαμάνδρας. Ἐν αὐτῇ διαλύονται αἱ πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι εἰς στενὸν ἀψιδωτὸν ἀμφίβληστρον διαμέσων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ὡσαύτως μίαν μόνην σειρὰν αἱματοσφαιριδίων, μικρότατα νησίδια παρεγχύματος περιλαμβάνοντα, καὶ τῶν ὁποίων οἱ τοῖχοι εἶναι ἐπίσης διακεκριμένοι. Ταῦτα μεταβαίνουσιν ἄλλοτε μὲν εἰς τριχοειδεῖς φλέβας, ἄλλοτε δὲ ἀμέσως εἰς τὴν κυρίαν πνευμονικὴν φλέβα, εἰς τὰς ὁποίας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς ἀρτηρίας, τὰ αἱματοσφαιρίδια πληροῦσι τὰ ἀγγεῖα λεμφικῶν σφαιριδίων ἀναμὶξ, μέχρι τῶν τοίχων αὐτῶν. Μόνον ὡς παρυφή τις διόλου ἀσθενὴς φαίνεται τὸ ὑγρὸν τοῦ αἵματος εἰς τοὺς τοίχους τῶν μεγαλειτέρων τριχοειδῶν ἀγγείων καὶ κορμῶν, οἵτινες ἐν γένει φαίνονται πολὺ λεπτότεροι, καὶ μὴ ἐσχηματισμένοι ἐξ ἀμυδρῶν στρωμάτων ἰνῶν. Τὸ αὐτὸ παρατηροῦμεν εἰς τὰ βράγχια τῶν ἐνυδροβίων σαλαμανδρῶν.

§. 121.

Οἱ ἀρχαιότεροι φυσιολόγοι εἶχον περὶ τῶν ἀκροτελευτίων τῶν ἀρτηριῶν, καὶ καθόλου περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, πολλὰς ἡμαρτημένας θεωρίας, αἵτινες εὗρον ὑποδοχήν τινα καὶ παρ' ἰατροῖς, καὶ εἰς παθολογικὰ συγγράμματα· ἀλλ' ἡ ἐκ παρατηρήσεως πεῖρα ἀναγνωρίζει ἓν μόνον εἶδος λήξεως τῶν ἀρτηριῶν, δηλαδὴ τὸ τῆς μεταβάσεως εἰς τὰς φλέβας διὰ τῶν τριχοειδῶν καὶ τῶν διαμέσων ἀγγείων. Αἱ δὲ θεωρίαι περὶ τῆς τελευτῆς τῶν ἀρτηριῶν εἰς διακριτικοὺς σωλῆνας τῶν ἀδένων, ἢ εἰς διαπνέοντα ἀγγεῖα, περὶ πόρων ἐν τοῖς τοίχοις τῶν ἀγγείων, καὶ τῶν τοιούτων, ἀποδεικνύονται κατὰ τὰς νεωτέρας παρατηρήσεις ὅλως ἐσφαλμέναι καὶ ψευδεῖς.

§. 122.

Αἱ ἐν τῷ αἵματι θαυμαστόταται μεταβολαὶ συμβαίνουσιν, ἐνῷ τοῦτο διαμένει εἰς τὸ τριχοειδὲς τῶν ἀγγείων σύστημα. Δηλονότι τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα, διερχόμενον διὰ τῶν λεπτῶν τριχοειδῶν καὶ διαμέσων ἀγγείων, μεταβάλλεται εἰς φλεβικόν. Συμβαίνουσι δὲ καὶ χημικαὶ ἀλλοιώσεις, γινόμεναι μάλιστα καταφανεῖς ἐν τῷ χρωματιστικῷ τοῦ αἵματος· ἀλλὰ καὶ αἱ λοιπαὶ τῆς μίξεως ἀναλογίαι πάσχουσι μεταβολήν. Τοὐναντίον δὲ εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν πνευμόνων, ὅπου τὸ αἷμα ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, τὸ μέλαν φλεβικὸν αἷμα μεταβάλλεται εἰς τὸ λαμπρὸν ἀρτηριακόν. Εἰς τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα γίνονται καὶ ἕτεραι ἐκκρίσεις ἐκ τοῦ αἵματος, ὁπότε τὰ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγειώδη ἀμφίβληςρα σύγκεινται συνήθως ἔκ τινος διαλύσεως τῶν ἀρτηριῶν καὶ τῶν φλεβῶν. Ἀλλαχοῦ δὲ, οἷον ἐν τῷ ἥπατι, διαλύεται πάλιν τὸ ἐν τῇ φλεβὶ τῶν πυλῶν συναχθὲν αἷμα τῶν ἐντερικῶν φλεβῶν εἰς ἀμφίβληστρον ἀγγείων, τὸ ὁποῖον συνάπτεται μετὰ τῶν λοιπῶν εἰσερχομένων καὶ ἐξερχομένων ἀγγείων. Εἰς τὰ κατώτερα ἐνσφόνδυλα ζῶα, οἷον εἰς τὰ ἀμφίβια καὶ τοὺς ἰχθύας, ὑπάρχει παρομοία φλὲψ τῶν πυλῶν καὶ διὰ τοὺς νεφρούς. Καὶ οὕτως ἅπασα ἡ κυκλοφορία σκοπὸν ἔχει νὰ φέρῃ τὸ αἷμα πρὸς τὴν περιφέρειαν, καὶ νὰ διενεργῇ αὐτόθι τὴν στερεοποίησιν καὶ ἔκκρισιν.

§. 123.

Περὶ τῆς ταχύτητος τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος οὐχὶ μόνον διάφορα πειράματα μαρτυροῦσιν, ἀλλὰ μᾶς βεβαιοῦσι περὶ αὐτῆς καὶ τὰ κατὰ τὴν ἀποῤῥόφησιν φαινόμενα. Κατὰ τὰ πειράματα ταῦτα σύμπασα τοῦ αἵματος ἡ ποσότης ἤθελε κυκλοφορεῖ εἰς ὅλον τὸ σῶμα ἐντὸς ἑνὸς ἢ δύο λεπτῶν, ἢ καὶ

ἔτι ταχύτερον· διότι εἰς τὸν βραχὺν τοῦτον χρόνον ἀνακαλύπτομεν ἐν τῷ οὔρῳ ὕλας εἰσαχθείσας διὰ τοῦ ἐντέρου (1). Ἡ δὲ κίνησις τοῦ αἵματος, ὡς εἶναι πρόδηλον, γίνεται εἰς διάφορα μέρη κατὰ διάφορον ταχύτητα, ἀναλόγως τῆς κατασκευῆς τῶν ἀγγείων· οὕτως εἰς τοὺς κορμοὺς τῶν ἀγγείων ἡ ταχύτης τῆς κυκλοφορίας εἶναι μεγαλειτέρα, ἢ εἰς τοὺς μικροτέρους κλάδους. Τὴν ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις ταχύτητα τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, ἐὰν παρατηρήσωμεν, πόσον χρόνον ἓν αἱματοσφαιρίδιον ἀπαιτεῖ νὰ διατρέξῃ ὡρισμένον μήκους διάστημα. Παρετηρήθη δὲ, ὅτι ἓν αἱματοσφαιρίδιον διατρέχει καθ' ἓν τῆς ὥρας λεπτὸν τὴν ὁδὸν 12 ἢ 15 γραμμῶν· ἡ δὲ ταχύτης αὕτη εἶναι πολὺ βραδυτέρα, ἢ τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν κατὰ τὰ ἀνωτέρω περὶ τῆς ἀποῤῥοφήσεως πειράματα. Ἔχομεν λοιπὸν νέων ἐξετάσεων χρείαν, διὰ νὰ προσδιορίσωμεν μετὰ βεβαιότητος τὴν ταχύτητα τῆς κυκλοφορίας, καὶ μάλιστα τοὺς διαφόρους βαθμοὺς αὐτῆς εἰς τὰ διάφορα ὄργανα καὶ τμήματα τοῦ τῶν ἀγγείων συστήματος.

(1) Κατὰ τὰ πειράματα τοῦ Ἐριγγίου εὑρίσκομεν εἰς τὰ ἀπωτάτω μέρη ἐντὸς βραχυτάτου χρόνου τὴν εἰς τὰ ἀγγεῖα ἐγχυθεῖσαν ὑδροκυανικὴν ποτάσσαν· διότι ταύτην ἐγχυθεῖσαν εἰς τὴν σφαγίτιδα φλέβα εὗρεν ὁ Ἐρίγγιος μετὰ 25—30 δεύτερα λεπτὰ ἐν τῇ ἀντιθέτῳ σφαγίτιδι φλεβί· ἔμελλεν ἄρα κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον νὰ διέλθῃ τὴν προσθίαν κοίλην φλέβα, τὸ δεξιὸν τῆς καρδίας μέρος, τοὺς πνεύμονας, καὶ ἐντεῦθεν νὰ μεταβῇ εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς καρδίας, τὴν ἀορτὴν καὶ τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα· μετὰ δὲ παρέλευσιν 15 δευτέρων λεπτῶν εὗρεν αὐτὴν ἐν τῇ σιαγονικῇ ἀρτηρίᾳ, καὶ μετὰ ἓν λεπτὸν, ἐν τοῖς νεφροῖς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Περὶ τῆς πέψεως.

Πράξεις τῆς πέψεως.

§. 124.

Εἰς τὴν πέψιν συμπεριλαμβάνεται ἡ συνδρομὴ πάντων τῶν ἀναγκαίων εἰς μόρφωσιν νέου αἵματος ἐκ τῆς τροφῆς, ἀπὸ τῆς πρώτης παραλήψεως αὐτῆς μέχρι τῆς εἰς τὸ αἷμα εἰσχωρήσεως τοῦ ἐκ ταύτης πλασθέντος χυλοῦ, καὶ τῆς ἀποχωρίσεως τῶν περιττωμάτων. Ἡ ἀρχαιοτέρα φυσιολογία διαιρεῖ τὴν, ὡς πάσας τὰς ζωτικὰς ἐνεργείας, πολλαχῇ μεμερισμένην πέψιν εἰς ἰδίας τινὰς πράξεις, τὰς ἑξῆς· α) *εἰς τὴν ἐξωτερικὴν λῆψιν τῆς τροφῆς*, τὴν γινομένην ἐν τοῖς ζώοις ποτὲ μὲν διὰ τῆς σιαγόνος, ποτὲ δὲ δι' ἄλλων ἐξωτερικῶν κινητικῶν ὀργάνων· β') *εἰς τὴν μάσσησιν* ἢ τὴν μηχανικὴν σύντριψιν τῆς τροφῆς διὰ τῶν μασσητηρίων ὀργάνων· γ') *εἰς τὴν διὰ τοῦ σιέλου ἔμβρεξιν* τῆς τροφῆς ἐν τῇ κοιλίᾳ τοῦ στόματος· δ') *εἰς τὴν κατάποσιν*, ἢ τὴν προαγωγὴν τοῦ ψωμοῦ ἐκ τῆς κοιλίας τοῦ στόματος εἰς τὸν φάρυγγα διὰ τῶν ὀργάνων τῆς καταπόσεως· ε) *εἰς τὴν χυμοποιΐαν*, ἢ τὴν μετάπλασιν τῆς τροφῆς εἰς χυμὸν, διὰ τῆς ἐν τῷ στομάχῳ γινομένης χημικῆς ἐργασίας· ς') *εἰς τὴν χυλοποιΐαν*, ἢ τὴν κατὰ τὸ λεπτὸν ἔντερον πέψιν ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς ἐκ τοῦ στομάχου ἐξόδου τοῦ χυμοῦ, μέχρι τῆς εἰς τὸ παχὺ ἔντερον προαγωγῆς τοῦ ὑπολείμματος τῆς ληφθείσης τροφῆς, τοῦ μὴ μεταποιηθέντος εἰς χυλόν· ζ') *εἰς τὴν ἀπόκρισιν* ἢ τὸν σχηματισμὸν τῶν περιττωμάτων, τὴν διαμονὴν τῶν ὑπολειμμάτων ἐν τῷ παχεῖ ἐντέρῳ, καὶ τὴν ἐκ τοῦ κώλου ἀποβολήν.

§. 125.

Ἅπασα ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν πεπτικῶν ὀργάνων συντείνει εἰς τὴν καταστροφὴν τῆς μηχανικῆς καὶ χημικῆς ἰδιότητος τῶν ἐκ τοῦ βασιλείου τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων λαμβανομένων· καὶ τὸ μὲν πρῶτον γίνεται διὰ τῶν μασσητηρίων ὀργάνων, καὶ ἐν μέρει διὰ τῶν κινήσεων τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντέρου· τὸ δὲ δεύτερον, διὰ τῆς διαλυτικῆς δυνάμεως τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, καὶ διὰ τῶν ἐν τῷ ἐντέρῳ προσμεμιγμένων ὑγρῶν. Πάντα, ὅσα δὲν συντρίβονται μηχανικῶς, καὶ δὲν διαλύονται χημικῶς, πάντα τὰ ἑτερογενῆ, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ γείνωσιν ὁμογενῆ, ταῦτα δὲν χρησιμεύουσιν εἰς θρέψιν, ἀλλ᾽ ἀποβάλλονται πάλιν ἀμετάβλητα, ἤ, τοὐναντίον, ἐρεθίζουσι μηχανικῶς, ἢ καταστρέφουσιν, ἢ ἐνεργοῦσι δηλητηρίως ἐπὶ τὸ σῶμα, ὅταν ἡ βλαβερὰ ὑπερβολικὴ αὐτῶν ἰδιότης δὲν δύναται ν᾽ ἀφανισθῇ ὑπὸ τῆς χημικῆς ἐνεργείας τῆς πέψεως, ἀλλὰ μεταβαίνωσιν ἀμετάβλητα εἰς τὸ αἷμα. Ἐν τοῖς ἑξῆς θέλομεν ἐξετάσει τὴν μόρφωσιν τῶν ὀργάνων τῆς πέψεως ὑπὸ γενικὴν φυσιολογικὴν ἔποψιν, προστιθέντες εἰς τὴν ἐξέτασιν ταύτην τὰ οὐσιωδέστερα ὀργανικὰ τῆς πέψεως φαινόμενα.

Γενικὴ τῶν πεπτικῶν ὀργάνων μόρφωσις.

§. 126.

Ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν πεπτικῶν ὀργάνων ἀπαντῶνται ἐπὶ τῶν ζώων πολλαί τινες ἀνομοιότητες, τὸ μὲν διὰ τὴν τροφήν, εἰς τὴν ὁποίαν εἶναι προσδιωρισμένα τὰ ζῶα, τὸ δέ, εἰ καὶ ὀλίγον συντελεῖ, διὰ τὸ στοιχεῖον, ἐν ᾧ ζῶσιν. Ἡ ἁπλουστάτη μορφὴ εἶναι ἀσκός τις, ἔχων στόμιον καὶ δακτύλιον, καί τινα ἐν τῷ μέσῳ στομαχικὴν ἐπέκτασιν, ἢ μόνον στόμαχός τις μετὰ ὀπῆς, ἥτις χρησιμεύει συνάμα καὶ ὡς στόμα καὶ ὡς δα-

κτύλιος (ἀφεδρών). Πολλάκις ἐξέρχονται ἐκ τοῦ στομάχου σωληνοειδεῖς ὀχετοὶ, οἵτινες, ὡς ἀγγεῖά τινα, φέρουσιν ἀμέσως τὸν χυλὸν εἰς τὴν περιφέρειαν τοῦ σώματος. Κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην δὲν ἀπεχωρίσθη τρόπον τινὰ εἰσέτι τὸ σύστημα τῶν ἀγγείων ἀπὸ τῶν πεπτικῶν ὀργάνων, ὡς γίνεται δῆλον εἰς πολλὰς μεδούσας καὶ εἰς τοὺς πολύποδας (τὸ ὁποῖον περιεγράψαμεν ἀνωτέρω §. 110). Ἀλλαχοῦ δὲ, οἷον εἰς τοὺς πλείστους θαλασσίους ἀστέρας καὶ εἴς τινων ἐντόμων σχαδόνας, φέρει τὸ στόμιον διὰ βραχέος οἰσοφάγου εἰς στόμαχόν τινα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον πλατὺν, ὑμενώδη, ἰσχυρὸν, καὶ τυφλῶς λήγοντα, ὅστις ἐνίοτε παραλαμβάνει σκληροτάτην τροφὴν, τὸ μὲν διαλυτὸν μαλακύνων καὶ ῥευστοποιῶν, τὰ δὲ σκληρὰ ὑπολείμματα ἀποβάλλων πάλιν δι' ἰσχυρῶν συστολῶν ἐκ τοῦ στόματος.

§. 127.

Ἀλλ' ὅμως εἰς τὰ πλεῖστα τῶν ἀσφονδύλων ζώων ὑπάρχει ὁ ἐντερικὸς σωλὴν μετὰ τῶν παραρτημάτων αὐτοῦ διαμεμελισμένος πρὸς πάντα τὰ οὐσιώδη ὄργανα, ὡς εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα, καὶ μάλιστα εἰς τὰ μαλάκια καὶ τὰ ἔντομα· ἀλλ' ἡ μορφὴ καὶ ἡ θέσις, προσέτι δὲ ἡ ὑπερισχύουσα ἀνάπτυξις ὑπόκειται εἰς παντοίας μεταβολὰς, ἀπαντωμένας πάλιν καὶ εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα. Ἐπικρατεῖ ὅμως καθ' ὅλον τὸ ποικιλόμορφον τῶν ζώων βασίλειον θαυμαστός τις νόμος, καθ' ὃν συνήθως εἰς ἑκάστην τάξιν τῶν ζώων ὑπάρχει ὡρισμένος τις τύπος τῆς κατασκευῆς καὶ διατάξεως τῶν πεπτικῶν ὀργάνων, οἷον εἰς μὲν τὰ μαλάκια ἀνεξαιρέτως τὸ ἧπαρ εἶναι μέγα· εἰς δὲ τὰ ἔντομα, μικρόν· τινὰ δὲ ὄργανα, ὡς ὁ σπλὴν καὶ τὸ πάγκρεας, εὑρίσκονται μόνον εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα, ἀλλ', ὡς φαίνεται, ἀνεξαιρέτως εἰς πάντα. Ἀλλ' ἐν πολλοῖς εὑρίσκομεν εἰς

ζῶα, ἄλλως συγγενῆ πρὸς ἄλληλα, μεγάλην περὶ τὴν κατασκευὴν τῶν πεπτικῶν ὀργάνων ἀνομοιότητα, ἐλλείποντος ποτὲ μὲν τούτου, ποτὲ δ' ἐκείνου τοῦ ὀργάνου τοῦ πεπτικοῦ συστήματος.

§. 128.

Ὡς πᾶσαν τὴν λοιπὴν κατασκευὴν, οὕτω καὶ τὴν διάταξιν καὶ διαίρεσιν ἑκάστου μέρους τοῦ πεπτικοῦ συστήματος σύμφωνον ἔχουσι τὰ ζῶα πρὸς τὴν τοῦ ἀνθρώπου· ἰσχύει δὲ μάλιστα τοῦτο ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων. Τὴν κυρίαν διαφορὰν ἀποτελεῖ ἐν αὐτοῖς ἡ τροφή· ὅθεν τῶν σαρκοβόρων ζώων ὁ τροφοφόρος σωλὴν εἶναι πολὺ ἁπλούστερος καὶ βραχύτερος, ἢ ὁ τῶν ἀπὸ φυτῶν τρεφομένων. Εἰς ταῦτα εἶναι ἐνίοτε ὁ στόμαχος πολλαπλοῦς, τουτέστι διῃρημένος εἰς δύο τμήματα, ὁποῖος ἐπὶ πολλῶν τρωκτικῶν, ἢ καὶ εἰς τέσσαρας χωριστὰς κοιλίας, ὁποῖος ἐπὶ τῶν μηρυκαζόντων· στρογγύλος δὲ καὶ πάντοτε ἁπλοῦς, εἰς τὰ ἄγρια ζῶα. Ἀλλ' οὐχὶ καὶ πάντοτε ἐκ τῆς κατασκευῆς τοῦ στομάχου δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν τὴν τροφήν. Μᾶλλον δὲ διακεκριμέναι καὶ σταθερώτεραι εἶναι αἱ σχέσεις τοῦ λοιποῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος πρὸς τὴν τροφήν. Ἐν γένει τὸ μῆκος τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος εἶναι μέγιστον εἰς τὰ μηρυκάζοντα ζῶα, ἀναλογοῦν πρὸς τὸ μῆκος τοῦ ὅλου σώματος, ὡς 15 ἢ 20 πρὸς 1, μάλιστα δὲ εἰς τὸ πρόβατον, ὡς 28:1, ἐνῷ εἰς τὰ ἄγρια ζῶα ἡ ἀναλογία αὕτη εἶναι ὡς 4:1, ἢ, καθὼς εἰς τὰς νυκτερίδας, ὡς 3:1. Ζῶα, μικτῆς γευόμενα τροφῆς, ὁποῖα τὰ πλεῖστα τῶν τρωκτικῶν, καὶ οἱ πίθηκοι, φυλάττουσι τὸν μέσον ὅρον, καὶ ἡ ἀναλογία τοῦ μήκους τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ἔχει πρὸς τὸ ὅλον σῶμα ὡς 5 ἢ 6:1. Ὡσαύτως ἀναπτύσσονται πολλάκις τμήματά τινα τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ἱκανῶς, ἀναλόγως τῆς φυσικῆς τροφῆς, ἀπαιτούσης

μεγαλειτέραν πεπτικὴν ἐπιφάνειαν καὶ μεγαλειτέρας δυνάμεις. Ὅθεν καθ' ὑπερβολὴν μέγα εἶναι τὸ τυφλὸν ἔντερον τῶν μηρυκαζόντων ζώων, καὶ τοῦ ἵππου· τινῶν δὲ τρωκτικῶν, οἷον τοῦ μυώξου, τοῦ καστορέου, τοῦ λαγωοῦ, ὑπερβαίνει τὸν στόμαχον τρὶς, τετράκις, ἑξάκις, καὶ ἔτι πλέον κατὰ τὸ μέγεθος· τῶν δὲ θηριωδῶν ζώων, οἷον τῆς γαλῆς, εἶναι ὑπερβαλλόντως μικρόν. Ὁ ἄνθρωπος διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ὀδόντων καὶ τοῦ στομάχου, διὰ τὸ μῆκος τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ὡς πρὸς τὸ μῆκος τοῦ σώματος (τὸ ὁποῖον ἔχει ὡς 6:1), καὶ διὰ τὴν μετρίαν ἀνάπτυξιν τοῦ τυφλοῦ ἐντέρου, φαίνεται ὅτι προωρίσθη εἰς μετάληψιν μικτῆς τροφῆς. Καὶ ἡ πεῖρα δὲ πεπολισμένων καὶ βαρβάρων ἐθνῶν δεικνύει, ὅτι μικτὴ χρῆσις ζωϊκῆς καὶ φυτικῆς τροφῆς εἶναι καταλληλοτάτη εἰς τὸ ν' ἀποδείξῃ τὸ σῶμα ἰσχυρὸν, καὶ νὰ προάξῃ αὐτὸ εἰς βαθὺ γῆρας· ἀλλ' ὑπάρχουσι καί τινα ἔθνη ἀπὸ μόνων φυτικῶν οὐσιῶν τρεφόμενα· ἕτερα δὲ, καὶ ἀπὸ μόνων ζωϊκῶν (1).

Κατασκευὴ καὶ ἐνέργεια ἑκάστου τῶν ὀργάνων τῆς πέψεως.

§. 129.

Ἐκ τῶν μασσητηρίων ὀργάνων οἱ ὀδόντες ὑπόκεινται εἰς

(1) Ἐν τοῖς πρὸ 15 ἢ 20 ἐτῶν ἐκδοθεῖσι φυσιολογικοῖς συγγράμμασι γίνεται λόγος πολὺς περὶ μὴ ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἀπὸ τῶν ὁποίων λαοί τινες ἐτρέφοντο διὰ πολλοῦ χρόνου. Ἐκ τῶν λαῶν δὲ τούτων ἀναφέρονται μάλιστα οἱ ἐν τῇ μεσημβρινῇ Ἀμερικῇ Ὀτομάχοι καὶ Γουεμοὶ, οἵτινες κατὰ τὴν μαρτυρίαν τοῦ Οὐμβόλδου τρέφονται, ὅταν βρέχῃ, ἐξ ἀνάγκης ἀπὸ τινος πηλώδους γῆς, ἀλλὰ καὶ ἄλλοτε, ὅταν εὐπορῶσι τροφῶν, τρώγουσιν ὅμως πάντοτε καὶ ὀλίγον ἐκ τῆς γῆς ταύτης. Τὸ πρᾶγμα δὲν πρέπει πλέον νὰ φανῇ παράδοξον, ἀφοῦ ἐκ τῶν ἐρευνῶν τοῦ Ἐρεμβεργίου ἀπεδείχθη, ὅτι ὑπάρχουσιν ὅλα στρώματα γονίμου γῆς, συνιστάμενα τὸ πλεῖστον ἐξ ἐγχυματικῶν ζωϋφίων.

μεγάλας διαφορὰς καὶ ἀνομοιότητας κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὴν θέσιν. Ἐλλείπουσι μὲν πάντοτε ἀπὸ τῶν ῥευστῆς τροφῆς μεταλαμβανόντων ζώων, οἷον ἀπὸ τῶν μυζώντων ἐντόμων, τῶν μυιῶν καὶ χρυσαλλίδων· ὑπάρχουσι δὲ πολλάκις ἱκανῶς ἀνεπτυγμένοι εἰς τὰ κατώτερα ζῶα, οἷον τοὺς ἀκανθοχοίρους, καὶ τοὺς καρκίνους. Εἰς πολλοὺς καρκίνους καὶ εἰς ἔντομα ἀπαντᾶται πολυσύνθετός τις μηχανὴ ὀδόντων, πλὴν τῶν σιαγόνων, καὶ ἐν τῷ στομάχῳ, ὅπου χρησιμεύουσιν ἔτι πρὸς σύντριψιν τῆς τροφῆς. Οἱ ἰχθῦς ἔχουσιν ὀξεῖς τμητικοὺς καὶ ἀμβλεῖς ὀδόντας κατὰ πολυειδεῖς ἀναλογίας. Παρὰ τοῖς λύκοις καὶ τῷ τρώκτῃ φέρουσιν ὀδόντας ἅπαντα τὰ τὴν κοιλίαν τοῦ στόματος περιορίζοντα ὀστᾶ· εἰς δὲ τὰ πολυφάγα κήτη περιορίζονται μὲν μόνον εἰς τὴν σιαγόνα, ἀλλ' εἶναι καθ' ὑπερβολὴν μεγάλα· εἰς τοὺς κυπρίνους ἐλλείπουσι διόλου ἐν τῇ κοιλίᾳ τοῦ στόματος, ἀναφαίνονται ὅμως ἐν τῷ φάρυγγι· εἰς δὲ τὸν ἔλλοπα καὶ ἄλλους ἰχθύας ὡσαύτως ἐλλείπουσι παντάπασι. Τὰ πτηνὰ στεροῦνται παντελῶς ὀδόντων· εἰς δὲ τὰ μαστοφόρα ζῶα παρατηροῦμεν θαυμασιωτάτην τινὰ ποικιλίαν, καὶ σκοπιμότητα ἀνάλογον πρὸς τὸν διάφορον τῆς ζωῆς αὐτῶν τρόπον· εἰς τὰ σαρκοβόρα, τὰ ἐκ φυτῶν τρεφόμενα, ἢ τὰ συμμίκτου τροφῆς μεταλαμβάνοντα, εἰς τὰ ὁποῖα καὶ ἐλλείπουσι πολλάκις παντάπασιν, οἷον εἰς τὰ μυρμηκοφάγα.

§. 130.

Τὸ οὐσιωδέστατον, καὶ μηδέποτε ἐλλεῖπον ὄργανον παντὸς τοῦ πεπτικοῦ συστήματος εἶναι ὁ *στόμαχος*, τὴν περὶ τοῦ ὁποίου θεωρίαν ἄξιον εἶναι ν' ἀναπτύξωμεν ἐκτενέστερον. Εἰς τὴν μορφὴν καὶ σύνθεσιν τοῦ στομάχου τῶν ζώων παρατηροῦμεν μεγάλην τινὰ ἀνομοιότητα. Ἡ ἁπλουστάτη μορφὴ αὐτοῦ ἀπαντᾶται εἰς τὰ σαρκοβόρα ἢ τὰ ἁρπακτικὰ ζῶα, οἷον εἰς

τοὺς αἰλούρους, οἵτινες ἔχουσιν αὐτὸν πάντοτε ἁπλοῦν καὶ στρογγύλον· ἄλλα δὲ μαστοφόρα ζῶα, οἷον πολλὰ τῶν τρωκτικῶν, ἔχουσι τὸν στόμαχον εἰς δύο διαφόρως κατεσκευασμένα τμήματα διῃρημένον· ἕτερα δὲ, εἰς τρία, καὶ τὰ μηρυκάζοντα μάλιστα εἰς τέσσαρας ἰδίους στομάχους. Ἐπίσης εἰς τὰ πτηνὰ ὑπάρχει καθόλου διπλοῦς στόμαχος, πολλάκις δὲ καί τις πρόλοβος. Ὡσαύτως εὑρίσκομεν εἰς τὰ ἀμφίβια καὶ τοὺς ἰχθύας, ἀλλὰ σπανιώτερον, πολλούς τινας στομάχους· καὶ εἰς τὰ ἔντομα καὶ τὰ μαλάκια ἀναφαίνεται ἐνίοτε καὶ πρόλοβος καὶ διπλοῦς τις στόμαχος. Ἅπασαι δὲ αἱ διάφοροι αὗται μορφαὶ ἐκπηγάζουσιν ἐξ ὡρισμένης τινὸς διαίτης καὶ τροφῆς, καὶ ἐν γένει ἰσχύει ὁ νόμος, ὅτι ὁ στόμαχος ἐπὶ μὲν εὐδιαλύτου κρεατίνου τροφῆς εἶναι ἁπλούστατος· ἐπὶ δὲ σκληρᾶς καὶ φυτικῆς, πολυσύνθετος. Πάντοτε ὅμως, ὅπου εὑρίσκονται πολλοὶ στόμαχοι, ὑπάρχει μεταξὺ αὐτῶν τμῆμά τι, τοῦ ὁποίου ἡ κατασκευὴ ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν ἁπλοῦν στόμαχον, τὸν ὁποῖον ἔχουσι μόνον ὁ ἄνθρωπος καὶ πολλὰ τῶν ζώων.

§. 131.

Διὰ νὰ ἐξετάσῃ τις τὴν λεπτὴν τοῦ στομάχου κατασκευὴν, πρέπει νὰ παραλάβῃ αὐτὸν ἐκ νεαροῦ, ὅσον τὸ δυνατὸν, σώματος αὐτοχειριασθέντος τινὸς ἀνθρώπου, ἢ ἄλλως ὑγιοῦς καὶ αἰφνιδίως ἀποθανόντος, ἢ νὰ μεταχειρισθῇ πρόσφατον στόμαχον ζώου, οἷον χοίρου τινὸς, ἢ τὸν στόμαχον μόσχου, εἰς τὸν ὁποῖον περιέχεται πιτύα. Παρατηροῦμεν δὲ, ὅτι ἅπας ὁ στόμαχος κατέχεται ὑπὸ ἀδένων πυκνῶν, μικρῶν (παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ) ἡμισείας γραμμῆς τὸ μῆκος, οἵτινες ἐκστομοῦνται ἅπαντες εἰς τὴν τῆς βλεννομεμβράνης ἐπιφάνειαν· τὰ στόμια αὐτῶν περιπλέκονται μετὰ δαψιλοῦς αἱμοφόρων ἀγγείων πλέγματος, τὸ ὁποῖον εἰσχωρεῖ βαθέως, καὶ περιβάλλει τὰ τυφλῶς

λήγοντα ραγοειδῆ θυλάκια. Οἱ ἀδένες οὗτοι ποτὲ μὲν εἶναι ἁπλοῖ καὶ κυλινδροειδεῖς· ποτὲ δὲ ὁ ἐκφορητικὸς αὐτῶν πόρος ἐκτείνεται εἰς πολλὰ σκέλη. Τὸ δὲ περιεχόμενον αὐτῶν εἶναι πάντοτε σκοτεινότατον καὶ κοκκῶδες, καὶ ἡ ἐξωτερικὴ αὐτῶν περιφέρεια λεπτοτάτη καὶ μαλθακωτάτη, ὥστε καὶ ἡ ἐλαφροτάτη πίεσις παριστᾷ αὐτοὺς ραγοειδεῖς, ὁπότε καὶ τὸ κοκκῶδες περιεχόμενον ἐξέρχεται. Μεταξὺ τῶν ἀδένων τούτων τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ κεῖνται χωριστοί τινες ἄλλοι, λίαν μεγαλείτεροι, τῶν ὁποίων τὸ περιεχόμενον εἶναι διαυγέστατον, καὶ ἡ ραγοειδὴς κατασκευὴ μᾶλλον πολυσύνθετος, προωρισμένων ὄντων, ὡς φαίνεται, εἰς ἄλλην τινὰ ἐνέργειαν. Ἀπαντῶνται δὲ περὶ τὸν πυλωρὸν συχνότεροι, καὶ πρέπει νὰ γείνῃ περὶ αὐτῶν ἀκριβεστέρα ἐξέτασις. Ἅπαντες οὗτοι οἱ ἀδένες κεῖνται ἐν τῇ κυψελώδει μεμβράνῃ τοῦ στομάχου, ἥτις εἶναι πλήρης ἀγγείων, καὶ ὑπεράνω αὐτῶν διέρχονται αἱ μυϊκαὶ τοῦ στομάχου ἶνες. Ἡ ἐλαχίστη σῆψις, ἡ ταχέως ἐν τῷ στομάχῳ συμβαίνουσα, καὶ διὰ τὴν ποιότητα πολλῶν βρωμάτων μεγάλως αὐξανομένη, διαφθείρει κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον παντελῶς τοὺς ἀδένας, ὥστε ἡ κατασκευὴ, καὶ αὐτὴ ἡ ὕπαρξις αὐτῶν, δὲν δύναται νὰ γνωρισθῇ ἀμέσως μετὰ τὸν θάνατον· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ αἴτιον, διὰ τί ἡ ἀκριβεστέρα γνῶσις, ἢ, οὕτως εἰπεῖν, ἡ ἀνακάλυψις τῶν ἀδένων τούτων συνέβη κατὰ τοὺς νεωτάτους χρόνους. Πολὺ μᾶλλον εὐδιάγνωστος, καὶ ἄλλως δὲ πρὸς σύγκρισιν ἐπιτηδεία εἶναι ἡ κατασκευὴ τοῦ στομάχου τῶν πτηνῶν. Παρ' αὐτοῖς κεῖνται οἱ ἀδένες μεταξὺ τοῦ οἰσοφάγου καὶ τοῦ σαρκώδους στομάχου, καὶ οἱ μετὰ τῆς τυφλῆς αὐτῶν ἄκρας πρὸς τὴν περιφέρειαν ἐστραμμένοι ἀδένες τοῦ στομάχου διακρίνονται εὐκρινέστατα δι' ἀόπλων ὀφθαλμῶν, καὶ διαφαίνονται ὡς σκοτεινά τινα σώματα, ὅταν πληρώσωμεν ὑγροῦ τὸν στόμαχον καταλλήλου τινὸς εἰς τοῦτο πτηνοῦ, οἷον τοῦ

σχοινίκλου, καὶ κρατήσωμεν αὐτὸν κατέναντι τοῦ φωτός. Αἱ κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν ὀπαὶ εἶναι καθ' ὑπερβολὴν καταφανεῖς, καὶ τὸ κοκκῶδες περιεχόμενον ἐκχεῖται ἐλαφρῶς πιεζόμενον. Οἱ δὲ ἀδένες οὗτοι ποτὲ μὲν εἶναι ἐξωτερικῶς ἁπλοῖ, ποτὲ δὲ θυλάκια, πολλῶν γραμμῶν μῆκος ἔχοντα· ἀνεπτυγμένοι δὲ μάλιστα ὑπάρχουσιν οἱ τῶν κατοικιδίων πτηνῶν, ῥαγοειδεῖς πολλάκις ὄντες, ἢ ἔλλοβοι, ἢ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον δεδιχοτομημένοι, καὶ εἰς σχῆμα σταφυλῆς. Εἰς νέα πτηνὰ ἡ κυτταρώδης αὐτῶν κατασκευὴ φαίνεται καθαρώτατα, καὶ τὸ περιεχόμενον, διαυγέστατον.

§. 132.

Ὁποῖόν τινὰ λόγον ἔχουσιν οἱ ἀδένες οὗτοι πρὸς τὴν διάκρισιν τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, δὲν εἶναι εἰσέτι ἀκριβῶς γνωςόν. Λεπτομερεστέρα δὲ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἐξέτασις αὐτῶν δεικνύει, ὅτι ἡ μὲν ὀπὴ καὶ ἐσωτερικὴ αὐτῶν ἐπιφάνεια περικαλύπτεται ὑπὸ ἐπιθηλίου, λιθοστρώτου μορφὴν ἔχοντος· ὁ δὲ κύριος τοῖχος τοῦ ἀδένος, ἢ τὸ παρέγχυμα αὐτοῦ, συνίσταται ἐκ πολλῶν κόκκων, οὐχὶ πάντοτε καθαροὺς ἐχόντων πυρῆνας, καὶ ἐξ ἀμυδρῶν μορίων συγκειμένων, τὸ μέγεθος $\frac{1}{120}$ τῆς γραμμῆς· φαίνονται δὲ μᾶλλον ἐσχηματισμένοι ἐξ ὁμοιομόρφου λεπτῆς κοκκώδους ὕλης, ἢ διακεκριμένην τινὰ κυτταρώδη φύσιν ἔχοντες. Εἰς τὸν ἐξωτερικὸν λεπτὸν τοῖχον τοῦ ἀδένος διακρίνονται ἀσαφῶς πως ἶνες κυψελώδους ἱστοῦ, καὶ τὸ περικάλυμμα τοῦτο φαίνεται μᾶλλον συνήθως ὡς διαφανής τις ἀκατέργαστος μεμβράνα. Πάντοτε δὲ μόνον ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια περικαλύπτεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ὑπὸ στιβάδος τινὸς τοιούτων ἐκ τῶν ἀδένων προερχομένων κόκκων, καὶ λαμβάνει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ σύστασιν μεμβράνης. Πλὴν δὲ τῶν κόκκων τούτων εὑρίσκομεν καὶ λευκωματῶδές τι ὑγρὸν, καὶ ἐν

ζῶντι σώματι ἐφάνη τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, εἰς θαυμαστήν τινα κατάστασιν, ἐπιτηδείαν μάλιστα οὖσαν πρὸς παρατήρησιν, ἐν ᾧ καιρῷ εἰσήρχοντο αἱ τροφαὶ εἰς τὸν στόμαχον, ἢ διὰ τεχνητοῦ τινος ἐρεθισμοῦ, τοσοῦτον ἀφθόνως ἐκκρινόμενον, ὥστε ἐδύνατό τις νὰ συλλέξῃ μεγάλην ποσότητα αὐτοῦ, καὶ νὰ τὴν διατηρήσῃ ἐν ἀγγείοις. Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν φαίνεται ἀληθῶς ὅτι εἶναι ὑγρόν τι μετὰ πολλῶν κόκκων συγκεκραμένον, καὶ εἰδικόν τι ὀξὺ περιέχον, τὸ ὁποῖον διακρίνεται ἐκ τῶν ἀδένων τοῦ τὴν πιτύαν περιέχοντος στομάχου, καὶ ἐκκενοῦται ἐκ τῶν ἀδένων διὰ τῆς πιέσεως τῶν μυϊκῶν ἰνῶν, διὰ τὴν ἐν καιρῷ τῆς πέψεως συμβαίνουσαν περισταλτικὴν τοῦ στομάχου κίνησιν. Τὸ γαστρικὸν τοῦτο ὑγρὸν, τοῦ ὁποίου τὴν ὕπαρξιν οἱ μὲν νεώτεροι φυσιολόγοι παντελῶς ἠρνήθησαν, οἱ δὲ ἀρχαιότεροι παρατηρηταὶ καὶ ἐγίνωσκον, καὶ παρεδέχοντο, εἶναι, ὡς φαίνεται, τὸ μόνον χημικὸν διαλυτικὸν τῶν τροφῶν μέσον.

§. 133.

Κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἐν τῷ στομάχῳ διαμονῆς τῶν τροφῶν δὲν ἔχει χώραν, ὥς τινες τὸ πάλαι ὑπέθετον, ἐπὶ μᾶλλον ἐπηυξημένη θερμότης. Ὡσαύτως οὐδ' ἡ μηχανικὴ κίνησις ἔχει τοσαύτην ἐπιῤῥοὴν εἰς τὴν πέψιν τῆς τροφῆς, ὅσην τινὲς ἄλλοτε συνήθως ἐνόμιζον· ἀλλ' ὅμως πάντοτε ἀρκούντως μεγάλην. Ἅμα τοῦ στομάχου πληρωθέντος τροφῆς, μεταβάλλεται ἡ θέσις αὐτοῦ, καὶ γίνεται μᾶλλον ὁριζοντία, ἀνυψουμένου τοῦ μεγάλου τόξου εἰς τὰ πρόσω καὶ ἄνω· διὰ τῆς μεταβολῆς δὲ ταύτης ἐμποδίζεται ἡ εἰς τὸν οἰσοφάγον ἐπάνοδος τῆς τροφῆς. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν προχωροῦσιν αἱ τροφαὶ κατὰ περισταλτικὴν κίνησιν ἐκ τῆς καρδίας τοῦ στομάχου πρὸς τὸν πυλωρὸν, καὶ ἐπιστρέφουσι πάλιν κατὰ τὴν διεύθυνσιν ταύτην, ὥστε κοινωνοῦσι μετὰ πάντων τῶν μερῶν τῆς βλεννο-

μεμβράνης τοῦ στομάχου, καὶ ἀναμιγνύονται μετὰ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ. Παρετηρήθη δὲ, ὅτι ὁ ψωμὸς, ἅμα εἰσερχόμενος διὰ τῆς καρδίας, στρέφεται ἐπ᾽ ἀριστερὰ, κατέρχεται εἰς τὸ μέρος τοῦ σπληνὸς, καὶ βαδίζει διὰ τοῦ μεγάλου τόξου πρὸς τὸν πυλωρόν· ἐπιστρέφει δ᾽ ἔπειτα διὰ τοῦ μικροῦ τόξου πρὸς τὴν καρδίαν τοῦ στομάχου, καὶ ἐπαναλαμβάνει τὸν πρῶτον δρόμον. Τοῦτο διαρκεῖ συνήθως ὀλίγα τινὰ λεπτά. Ὅταν δ᾽ ἐνεργῶσιν ἅπασαι αἱ μυϊκαὶ ἶνες τοῦ στομάχου, ἐλαττοῦται τὸ κυβικὸν μέγεθος αὐτοῦ, καὶ τὰ τυχὸν ἐν αὐτῷ περιεχόμενα βρώματα συμπιέζονται. Ἡ δὲ φορὰ τῆς κινήσεως, καὶ ἡ ταχύτης αὐτῆς ὑπόκειται εἰς ἀνισότητάς τινας, κατὰ τὴν μᾶλλον ἢ ἧττον ἐρεθιστικὴν τοῦ περιεχομένου ἰδιότητα, τὴν ὑγιῆ ἢ νοσηρὰν κατάστασιν τῆς μεμβράνης τοῦ στομάχου, καὶ καθ᾽ ὅσον ὁ ἄνθρωπος ἢ κινεῖται, ἢ ἠρεμεῖ. Πάντα τὰ εἰς τὸν στόμαχον εἰσπεμφθέντα μιγνύονται ἐν καιρῷ τῆς χυμοποιΐας ἐντελῶς. Τὰ βρώματα διαλύονται τότε εἰς τὸν *χυμὸν*, ὕλην τινὰ ὁμοιόμορφον καὶ πολτώδη, γεύσεως μωρᾶς, ὀλίγον ὑποξύνου· τὸ χρῶμα μεταβάλλεται ὁπωσοῦν, ἀλλ᾽ ὀλίγον κατὰ τὰ βρώματα. Ὁ χυμὸς ἔχει πάντοτε ὑπόχλωρον χρῶμα, παραλλάσσον διαφοροτρόπως ἀπὸ τοῦ χρώματος τῆς κορυφῆς τοῦ γάλακτος μέχρι τοῦ τῆς φαιᾶς ἀθάρας. Ἐνίοτε εἶναι πηκτότερος (ἀλλὰ καὶ τότε ἐπίσης ὁμοιοειδὴς), ἢ ὅσον εἶναι ἐν ὀλιγωτέρᾳ ποσότητι, καὶ λεπτότερος· πάντοτε δὲ ὁμοιοειδῶς ὑπόξυνος. Ὁ χυμὸς, ὁ πολὺ βούτυρον, ἔλαιον, ἢ καθόλου παχείας τροφίμους ὕλας περιέχων, ὁμοιάζει τὴν παχεῖαν τοῦ γάλακτος κορυφήν. Ὁ δὲ ἐξ ἀλευρώδους ἢ φυτικῆς τροφῆς, ὁμοιάζει μᾶλλον τὴν ἀθάραν. Ἡ ἔξοδος τοῦ χυμοῦ ἐκ τοῦ στομάχου γίνεται κατὰ μικρόν· κατ᾽ ἀρχὰς μὲν βραδυτέρα, ἢ ἀφοῦ προχωρήσῃ ἡ πέψις· ἅμα δὲ τῆς ὕλης ἁπάσης μεταβληθείσης εἰς χυμὸν, ἡ ἐργασία εἶναι ταχυτέρα, καὶ αἱ κατὰ τὸν πυλωρὸν τοῦ στομάχου

συστολαὶ γίνονται ταχύτεραι καὶ ἰσχυρότεραι. Κατὰ μέσον ὅρον δαπανῶσιν αἱ τροφαὶ μίαν περίπου ὥραν, ἑωσοῦ χυμοποιηθῶσι, καὶ ἔλθωσιν εἰς τὴν δωδεκαδάκτυλον ἀπόφυσιν. Ἀφοῦ δὲ ὁ χυμὸς μεταβῇ ὅλος περαιτέρω, δὲν ἐκκρίνεται πλέον γαστρικὸν ὑγρὸν, καὶ ὁ στόμαχος ἠρεμεῖ, καὶ ἀναλαμβάνει τὴν προτέραν αὐτοῦ θέσιν, ἑωσοῦ ἐπέλθωσι νέαι τροφαὶ, ἢ οἷος δήποτε ἄλλος γαργαλισμὸς ἐρεθίσῃ τὸν ἐσωτερικὸν τοῦ στομάχου τοῖχον. Τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἰνόπνευμα δὲν μεταβάλλεται ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, ἐπίσης καὶ πάντα τὰ εἴδη τῶν ὑγρῶν, ὅταν δὲν περιέχωσι ζωϊκὰς ἢ φυτικὰς τροφὰς διαλελυμένας, ἢ ἐπιπολαζούσας, οἷον ζωμὸν κρέατος, ὅστις πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὥς τις τροφὴ, καὶ νὰ μεταβληθῇ εἰς χυμὸν, πρὶν χωρήσῃ περαιτέρω. Ἁπλᾶ ὑγρὰ ἐγκαταλείπουσι τὸν στόμαχον ταχέως, καὶ ἐξαφανίζονται πολλάκις ἤδη μετὰ παρέλευσιν ὀλίγων λεπτῶν ἢ δι' ἀποῤῥοφήσεως, ἢ διὰ τοῦ πυλωροῦ. Μεταβαλλομένων δὲ τῶν τροφῶν κατὰ μικρὸν ἐπὶ μᾶλλον εἰς χυμὸν, ἡ ὀξύτης τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ αὐξάνει μεγάλως, ὡς παρατηρεῖται μᾶλλον ἐπὶ φυτικῆς τροφῆς, ἢ ἐπὶ ζωϊκῆς· συγχρόνως δὲ αὐξάνει ἡ ἐνέργεια τῶν μυϊκῶν ἰνῶν πρὸς τὸν πυλωρὸν, καὶ ἴσως ἐπεισέρχονται δι' αὐτοῦ μερίδες εἰς τὴν δωδεκαδάκτυλον ἀπόφυσιν, ὁσάκις ὁ χυμὸς καθ' ἑκάστην ἀναστροφὴν πιέζεται πρὸς τὸ στόμιον τοῦτο (1).

(1) Τὰ πλεῖστα τῶν ἀνωτέρω ἐμνημονεύθησαν αὐτολεξεὶ ἐκ τοῦ συγγράμματος τοῦ Βωμοντίου (Νέα πειράματα καὶ παρατηρήσεις περὶ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ καὶ τῆς φυσιολογίας τῆς πέψεως). Τινὲς δὲ τῶν ὑπ' αὐτοῦ ἀναφερομένων παρατηρήσεων εἶναι πλείστου λόγου ἄξιαι καὶ εἰς τὴν παθολογίαν, χρησιμεύουσαι τὰ μάλιστα καὶ εἰς τὴν θεραπείαν. Γνωστὸν δὲ εἶναι, πόσον ἐπιβλαβῶς καὶ βαρέως ἐπενεργοῦσιν στερεαὶ τροφαὶ εἰς ὀξεῖς πυρετοὺς καὶ εἰς γαστρικισμούς. Ἐπὶ τοιούτων περιστάσεων εὗρεν ὁ Βωμόντιος τὴν βλεννομεμβράναν τοῦ στομάχου προσβε-

§. 134.

Τὸ τμῆμα τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, τὸ μεταξὺ τοῦ στομάχου καὶ τοῦ κώλου κείμενον, ἢ τὸ *λεπτὸν ἔντερον* μετὰ τῆς *δωδεκαδακτύλου ἀποφύσεως*, ἔχει τὸν προορισμὸν νὰ μεταβάλλῃ τὸν *χυμὸν* εἰς *χυλόν*. Ἡ δ' ἐργασία αὕτη εἶναι ὀλιγώτερον τῆς ἐν τῷ στομάχῳ πέψεως γνωστή. Τὸ πρῶτον τμῆμα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, ἤτοι ἡ δωδεκαδάκτυλος ἀπόφυσις, φαίνεται προωρισμένη οὖσα εἰς ἰδίαν τινὰ ἐργασίαν. Εἰς τοῦτο τὸ μέρος εἰσβάλλουσιν ἐν γένει οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι τοῦ *ἥπατος* καὶ τοῦ *παγκρέατος*· ἡ *χολὴ* ἄρα καὶ τὸ *παγκρεατικὸν ὑγρὸν* προσμιγνύονται ἐνταῦθα εἰς τὸν χυμόν. Συνήθως ἡ δωδεκαδάκτυλος ἀπόφυσις εἶναι καὶ μέρος τι τοῦ ἐντέρου, μετρίως πως ἔξωθεν περιωρισμένον, τὸ ὁποῖον εἰς μὲν τὰ μαστοφόρα ζῶα ἔχει κατασκευὴν ὁμοίαν τῆς ἐν τῷ ἀνθρώπῳ, εἰς δὲ τὰ πτηνὰ παριστᾷ ἐν γένει ἐπιμήκη τινὰ ἕλικα, ἔνθα κεῖται τὸ πάγκρεας. Ἅπασα ἡ ἐπιφάνεια τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου φέρει λάχνας, μεταξὺ τῶν ὁποίων εὑρίσκονται διάφοροι μικραὶ καὶ μεγάλαι ὀπαί, ἄγουσαι εἰς μικρούς τινας ἀδένας διαφόρου μορφῆς, ἴσως δὲ καὶ διαφόρου σημασίας. Εἶναι δὲ οἱ ἑξῆς· α΄) *οἱ Λιβερκυνια-*

βλημένην ἀναλόγως πρὸς τὸ ἐπίχρισμα τῆς γλώσσης. Εἰς ἐλαφροὺς δὲ πυρετούς, ἐξ οἱασδήποτε αἰτίας προερχομένους, οἷον ἐκ καταψύξεως, ὑπερπληρώσεως τοῦ στομάχου, ἢ ἐξ ὀργῆς, ἀποβάλλει ἡ βλεννομεμβράνα τὴν ὑγιῆ αὐτῆς ὄψιν, ἐρυθραίνεται, ξηραίνεται, ἀποκτᾷ κηλίδας, ἢ ἄλλο τι παρόμοιον πάσχει. Ὅταν δὲ τὰ τοιαῦτα νοσήματα ἐπέλθωσι σφοδρότερα, καὶ ὁ ἀσθενῶν ἔχῃ συγχρόνως καὶ στόμα ξηρόν, καὶ δίψαν, καὶ ταχὺν σφυγμόν,, ἢ ἄλλα παρόμοια, δὲν γίνεται τότε ἔκκρισις τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, καὶ ἂν ἤθελεν ἐρεθισθῇ ὁ στόμαχος· αἱ τροφαὶ μένουσιν ἐν αὐτῷ 24—48 ὥρας ἄπεπτοι καὶ ἀμετάβλητοι, καὶ τὰ συμπτώματα αὐξάνουσι. Τὰ δὲ ποτὰ ἀποῤῥοφῶνται εὐθύς, ἢ ἄλλως ἀπάγονται, καὶ μετὰ δέκα λεπτὰ ὕστερον οὐδὲν τούτων ὑπάρχει πλέον ἐν τῷ στομάχῳ.

νοὶ ἀδένες· σωληνάρια λεπτά, τριχοειδῆ, καὶ ἀδιέξοδα, τῶν ὁποίων τὰ στόμια, τὸ μῆκος περίπου $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ τῆς γραμμῆς ὄντα, τοσοῦτον πυκνὰ κεῖνται καθ' ὅλον τὸ λεπτὸν ἔντερον, ὥστε παρέχουσιν εἰς τὴν βλεννομεμβράναν μορφὴν ἠθμοειδῆ. Πολὺ πιθανὸν, ὅτι εἶναι ταῦτα τὰ ἐκκριτικὰ τοῦ ἐντερικοῦ ὑγροῦ ὄργανα· ἕτεροι δὲ φυσιολόγοι ὑπολαμβάνουσιν αὐτὰ ὡς ἀρχὰς τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, ἢ, τοὐλάχιστον, ὡς σχέσιν τινὰ ἔχοντα πρὸς τὴν ἀποῤῥόφησιν. β') *Οἱ Βρουνεριανοὶ ἀδένες*· μεγαλείτεροι, ἔλλοβοι, καὶ ῥαγοειδεῖς, τὸ μέγεθος $\frac{1}{4}$ τῆς γραμμῆς καὶ ἔτι πλέον· ἀπαντῶνται μάλιστα συχνοὶ ἐν τῇ δωδεκαδακτύλῳ ἀποφύσει, καὶ, ὡς φαίνεται, ὁμοιάζουσι τὸ δεύτερον ἐκεῖνο εἶδος τῶν στομαχικῶν ἀδένων, οἵτινες ἐν τῷ ἀνθρώπῳ εὑρίσκονται κατὰ τὸν πυλωρόν. γ') *Μονομερεῖς βλεννοποιοὶ ἀδένες*· οὐχὶ τοσοῦτον πολυσύνθετοι, ἢ ἁπλοῖ φαινόμενοι, τὸ μέγεθος $\frac{1}{4}$ μέχρι 1 γραμμῆς, εὑρισκόμενοι ἐξαιρέτως κατὰ τὸ μέσον μέρος τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου (τῆς νήστεως), καὶ περιέχοντες, ὡς φαίνεται, κοκκώδη ὕλην. δ') *Πεϋεριανοὶ ἀδένες*· σωροὶ στογγύλων ἀδένων, περίπου $\frac{1}{4}$ τῆς γραμμῆς μεγάλων, ἀπαντωμένων ἐν τῷ τέλει τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου (τῷ εἰλεῷ), ὀλιγωτέρων, καὶ ἧττον ἀνεπτυγμένων εἰς τὴν νῆστιν· ἴσως εἶναι σεσωρευμένοι τινὲς μόνον ἁπλοῖ ἀδένες. Πάσχουσι δὲ εὐκόλως οἱ Πεϋεριανοὶ οὗτοι ἀδένες νοσηρὰς μεταβολὰς, ἀλλοιούμενοι εἰς πολλὰς ὀξείας ἢ χρονίας νόσους οὕτως, ὥςε ἡ μή πω ἐντελῶς ἐγνωσμένη κατασκευὴ αὐτῶν μόνον εἰς λίαν νεαρὰ, αἰφνιδίως θανατωθέντα σώματα ὑγιῶν ἀνθρώπων, παριστᾷ τὸν κατὰ φύσιν τύπον. Ἡ λεπτοτέρα κατασκευὴ πάντων τῶν ἤδη μνημονευθέντων ὀργάνων ἀπαιτεῖ καὶ τοῦ λοιποῦ ἀκριβεστέραν ἐξέτασιν· ἡ δὲ ἐνέργεια αὐτῶν ἀγνοεῖται εἰσέτι σχεδὸν παντάπασι.

§. 135.

Τίς δὲ τῶν λαχνῶν ἡ δύναμις πρὸς τὴν χυμοποιΐαν καὶ ἀπορρόφησιν, δὲν μᾶς εἶναι γνωστὸν, ἂν καὶ διὰ πολλοὺς λόγους δὲν πρέπει ν' ἀμφιβάλλωμεν, ὅτι συντελοῦσί τι πάντως εἰς τοῦτο. Εἶναι δὲ αἱ λάχναι λοβία πλήρη ἀγγείων, περιλαμβανόμενα ὑπὸ κυλινδρικοῦ ἐπιθηλίου, καὶ συνιστάμενα ἐκ λεπτοῦ, οὐχὶ καθαροῦ κυτταρώδους ἢ κοκκώδους ἱστοῦ, μετὰ τριχοειδοῦς ἀρτηρίας καὶ φλεβὸς, αἵτινες συνάπτονται διὰ ἀμφιβλήστρου τινὸς, ἐξ ἀψίδων συγκειμένου. Ἐνίοτε ἐντὸς τῶν λαχνῶν εὑρίσκομεν πλήρη λεμφοφόρα ἀγγεῖα, μάλιστα ἐπὶ ζώων καὶ ἀνθρώπων, ἀποθανόντων εὐθὺς μετ' ἄφθονον δεῖπνον, ὅταν συγχρόνως τὰ μεταξὺ τῶν πετάλων τοῦ μεσεντερίου χυλοφόρα ἀγγεῖα ἦναι πλήρη, καὶ βρύωσι λευκοῦ χυλοῦ. Πολλάκις, καὶ μάλιστα ἀφοῦ πίῃ τις γάλα, αἱ λάχναι φαίνονται ἐξωγκωμέναι, καὶ οἱονεὶ πεποτισμέναι. Συγχρόνως περικαλύπτεται ἡ βλενομεμβράνα τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ὑπὸ πιμελώδους καλύμματος τοῦ εἰς χυλὸν μεταβαλλομένου χυμοῦ, ὅστις ὁμοιάζει τὸν χυλὸν τῶν μεσεντερικῶν ἀδένων (1). Περιέχει δὲ ἀπειραρίθμους μικρούς τινας κόκκους, προερχομένους, ὡς φαίνεται, ἐκ τῶν ἀποβληθέντων, καὶ ἐν μέρει μεταβληθέντων κυττάρων τοῦ ἐπιθηλίου. Ἂν δὲ ἡ ἰδίως εἰς τὸν χυλὸν ἀνήκουσα μόρφωσις τῶν κόκκων, γίνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἢ εἰς τὰς μὴ ἀκριβῶς γνωστὰς ἀρχὰς τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, δὲν

(1) Σπανιώτατα παρατηροῦμεν ἐπὶ πτωμάτων, μάλιστα τῶν παίδων, τὰ χυλοφόρα τοῦ μεσεντερίου ἀγγεῖα πλήρη χυλοῦ, οἷον παρεγκεχυμένα, καὶ τὰ μέρη, καθ' ἃ ὑπάρχουσι βαλβίδες, ἐκτεταμένα, ὡς κομβοειδεῖς ἐξογκώσεις· αἱ λάχναι αὐταὶ, ὑπὸ τοῦ λευκοῦ χυλοῦ πεποτισμέναι, φαίνονται ἐξωγκωμέναι. Αὐτὸ τοῦτο βλέπομεν εἰς ζῶα, εὐκολώτατα δὲ εἰς κύνας, τοὺς ὁποίους θρέψαντες πρότερον μετὰ γάλακτος καὶ βουτύρου, θανατοῦμεν ἔπειτα μετὰ μίαν ὥραν.

ἐξεύρομέν τι περὶ τούτου. Τῶν δὲ λαχνῶν ἡ ποικιλότης παρατηρεῖται θαυμαστὴ εἰς τὰς διαφόρους τοῦ ἀνθρώπου ἡλικίας. Εἰς τὰ νεογνὰ καὶ τὰ θηλάζοντα βρέφη εὑρίσκομεν τὰς λάχνας κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ ἐντέρου ὡς πτῦχάς τινας, ἐκ τῶν ὁποίων ἔπειτα σχηματίζονται βραχεῖαι, πυραμιδοειδεῖς, καὶ ὀξεῖαι, πλατεῖαν ἔχουσαι τὴν βάσιν. Ἐπιμηκύνονται δὲ κατ᾽ ὀλίγον, καὶ γίνονται μᾶλλον κυλινδροειδεῖς κατὰ τὴν ἡβικὴν ἡλικίαν. Εἰς τοὺς γέροντας φαίνονται λίαν ἐπιμηκέστεραι, κυλινδροειδεῖς, καὶ ἐπ᾽ αὐτῆς τῆς βάσεως στεναί. Καὶ ἡ μόρφωσις τῶν ἀγγείων διαφέρει ἐν ταῖς λάχναις κατὰ τὰς διαφόρους ἡλικίας. Ἴσως ἡ περίεργος αὕτη μεταβολὴ τῆς μορφῆς ἔχει λόγον τινὰ πρὸς τὴν τροφὴν, καὶ πρὸς ἅπασαν τὴν κατάστασιν τῆς θρέψεως κατὰ τὰς διαφόρους ἡλικίας.

§. 136.

Καθ᾽ ὅλον τὸ διάστημα τῆς πέψεως φαίνεται, ὅτι τὰ λεπτὰ ἔντερα εὑρίσκονται εἰς ἀδιάλειπτον περισταλτικὴν κίνησιν, διὰ τῆς ὁποίας προάγεται περαιτέρω ὁ χυμός. Τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα ἀποῤῥοφῶσι κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο ἐκ τοῦ χυμοῦ τὸν χυλὸν, καὶ τὰ πρὸς τοῦτο ἄχρηστα μόρια τῆς τροφῆς προχωροῦσιν εἰς τὸ παχὺ ἔντερον, ὅπου πρὸς τὸ κῶλον μεταβάλλονται ἐπὶ μᾶλλον εἰς τὰ περιττώματα. Ἀλλ᾽ ὅμως φαίνεται, ὅτι εἰς ὅλον τὸ παχὺ ἔντερον, μάλιστα εἰς τὸ τυφλὸν, ἐκκρίνεται ὀξὺ ὑγρὸν, ὅμοιον τοῦ ἐν τῷ λεπτῷ ἐντέρῳ, διὰ λεπτῶν ἀδένων, οἵτινες ὁμοιάζουσι κατὰ πάντα τοὺς Λιβερκυνιανοὺς, καὶ διὰ τὰς λεπτὰς, πυκνῶς κειμένας, ὀπὰς παρέχουσιν εἰς τὴν βλεννομεμβράναν ὄψιν ἠθμοειδῆ. Πλὴν τούτων ὑπάρχουσι καὶ ἔτι μεγαλείτεροι ἀδένες. Εἰς ὅλον τὸν εντερικὸν σωλῆνα, εἰς τὸν στόμαχον αὐτὸν, κατ᾽ ἐξοχὴν δὲ εἰς τὸ κῶλον φύονται ἐν καιρῷ τῆς πέψεως, τὸ μὲν ἐκ τῆς τροφῆς, τὸ δὲ ἐκ τῆς ἐπ᾽

αὐτὴν χημικῆς ἐνεργείας τῶν ἐντερικῶν ὑγρῶν, ἀέρια, κυρίως ἀνθρακικὸν ἀέριον, ἄζωτον, καὶ ἀνθρακικὸν δὲ καὶ θειϊκὸν ὑδρογόνον, τὰ ὁποῖα καὶ ἐν μέρει μεταδίδουσιν εἰς τὴν κόπρον τὴν δυσώδη ὀσμήν. Ἄλλως δὲ διαφέρει ἡ μορφή, ἡ ὄψις, καὶ ἡ φύσις τῶν κοπράνων κατὰ τὴν τροφὴν καὶ τὸ ποσὸν τῆς προσμιχθείσης χολῆς. Σχεδὸν δὲ πάντοτε ἡ μαλθακή, πολτώδης, φαιόχρους καὶ μετρίως δυσώδης κόπρος πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὡς ἡ φυσική.

Ἀδενώδη παραρτήματα τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος.

§. 137.

Οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες παριστῶσι, γεννώμενοι καὶ ἀναπτυσσόμενοι, μεγάλας διαφοράς. Ὡς κανὼν δὲ γενικός, ἀλλὰ πολλὰς πάσχων ἐξαιρέσεις, ἰσχύει ὁ ἑξῆς· ἐλλείπουσιν, ἢ ὀλίγον ἀνεπτυγμένοι εἶναι εἰς τὰ κατ᾽ ἐξοχήν, ἢ διόλου ἐνυδρόβια ὄντα ζῶα. Ὡσαύτως δὲν ὑπάρχουσιν εἰς τὴν τάξιν τῶν μαστοφόρων, εἰς τοὺς ἀληθῶς μαστοφόρους ἰχθύας (τὰ κήτη καὶ τοὺς δελφῖνας), εἰς τὰ γυμνὰ ἀμφίβια (βατράχους καὶ σαλαμάνδρας), καὶ τοὺς ἰχθύας· εἰς δὲ τὰ πτηνὰ ἀπαντῶνται ἐν γένει. Καὶ εἰς μὲν τὰ ἀσφόνδυλα ζῶα φαίνονται συνήθως μᾶλλον ἀνεπτυγμένοι, ὡς ἓν ἢ πολλά τινα ζεύγη συνεστραμμένων ἀδένων· εἰς δὲ τὰ ἔντομα ἀξιοθαύμαστος εἶναι ἡ ποικιλωτάτη αὐτῶν κατασκευή, ἀπὸ τοῦ ἁπλοῦ σιελοποιοῦ ἀγγείου μέχρι τῆς συνθέτου σταφυλῆς. Πολλάκις ἡ μεγάλη αὐτῶν ἀνάπτυξις βαίνει ἔν τισι τῶν ζώων παραλλήλως πρὸς τὸ εἶδος τῆς τούτων διαίτης, ὡς εἰς τὸν κάστορα. Πάντως δὲ ἡ συχνὴ αὐτῶν ἔλλειψις μαρτυρεῖ, ὅτι ὡς πρὸς τὴν ζωϊκὴν οἰκονομίαν ἐν γένει δὲν ἔχουσι μεγάλην τινὰ ἀξίαν καὶ δύναμιν. Ἐπικυροῦται δὲ τοῦτο ἐξ ἀμέσων πειραμάτων, γινομένων εἰς τὸν ἄνθρωπον, καὶ ἐπὶ τῆς τεχνητῆς πέψεως· διότι τροφή, ἀμέσως εἰς τὸν στόμαχον εἰσαχθεῖσα, ἢ ἐκτεθεῖσα εἰς τὸ τεχνητὸν πεπτικὸν

ὑγρὸν, μεταβάλλεται εἰς χυμὸν ἐπίσης ταχέως, ὡς ἂν ἤθελεν εἶσθαι μεμιγμένη μετὰ σιέλου. Ἡ δὲ μετὰ τοῦ σιέλου ἀνάμιξις οὐδέποτε δύναται κυρίως νὰ ὀνομασθῇ προπαρασκευαστικὴ πέψις. Χρησιμεύει δὲ μάλιστα εἰς τὸ νὰ καταστήσῃ αὐτὴν ὀλισθηρὰν, ἔτι δὲ καὶ εἰς ταχυτέραν μαλάκυνσιν τοῦ ψωμοῦ· διὰ τοῦτο ἐλλείπουσιν οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες καὶ ἀπὸ τῶν ἐνυδροβίων ζώων, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ τροφὴ διαβρέχεται πάντοτε καὶ διυγραίνεται, ἢ τοὐλάχιστον καταπίνεται μεθ' ὑγροῦ.

§. 138.

Ὄργανον, ἀπαντώμενον εἰς ἅπαντα τὰ ζῶα, καὶ ἡνωμένον πάντοτε ἀκριβῶς μετὰ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, εἶναι τὸ *ἧπαρ*. Ἡ γενικὴ αὐτοῦ παρουσία μαρτυρεῖ κατ' ἐξοχὴν τὴν ἀναγκαίαν καὶ οὐσιώδη αὐτοῦ ὕπαρξιν ἐν τῇ ζωϊκῇ οἰκονομίᾳ. Ὡσαύτως δὲ ὁμολογούμενον εἶναι, ὅτι τὸ ἐκκρινόμενον προϊὸν αὐτοῦ, ἡ *χολὴ*, προσμιγνύεται πάντοτε μετὰ τοῦ χυμοῦ, εὐθὺς ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν δωδεκαδάκτυλον ἀπόφυσιν. Ἂν ἔχει καθόλου δύναμίν τινα ἡ χολὴ ἐπὶ τὴν χυλοποιΐαν καὶ τὴν πέψιν, καὶ ὁποία τις εἶναι ἡ δύναμις αὕτη, δὲν δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν μετὰ βεβαιότητος, οὐδ' ἡ χημικὴ τῆς χολῆς σύνθεσις σαφηνίζει τι περὶ τούτου. Τοὐναντίον δὲ ἐκ τῆς παθολογίας γινώσκομεν, ὅτι εἰς διαταράξεις περὶ τὴν παρασκευὴν τῆς χολῆς ἕπεται σχεδὸν πάντοτε βλάβη τῆς πέψεως καὶ τῆς θρέψεως. Τὴν ἀνάμιξιν τῆς χολῆς μετὰ τῆς κόπρου, καὶ τὸν χρωματισμὸν αὐτῆς μετὰ τῆς χολικῆς βαφῆς θεωροῦμεν ἐν γένει ὡς φυσικῶς γινόμενα, καὶ ὑγιοῦς πέψεως παραίτια. Τὸ ἧπαρ ἐνομίσθη πολλάκις ὡς ὂν ἁπλῶς καθαρτικὸν τοῦ αἵματος ὄργανον· καὶ ἡ μὲν ἕνωσις αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἐντέρου, μᾶλλον τυχαία· τὸ δὲ ἔντερον, οἱονεὶ ὁ ἐκφορητικὸς αὐτοῦ πόρος. Ἀλλὰ πρὸς τὴν γνώμην ταύτην ἀντιβαίνουσιν οὐχὶ μόνον τὰ ἀνωτέ-

ρω ἐκ τῆς παθολογίας βεβαιούμενα, ἀλλὰ καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἥπατος· διότι ἐν τῷ ἐμβρύῳ παρίσταται τὸ ἧπαρ πάντοτε ὡς ὄργανον, σχηματιζόμενον τὸ μὲν ἐξ ἀναστροφῆς, τὸ δὲ ἐκ τῆς αὐξήσεως τοῦ βλεννώδους πετάλου κατὰ τὸν ἐντερικὸν σωλῆνα, καὶ πανταχοῦ ἐκστομούμενον εἰς τὸ αὐτὸ μέρος τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, ὄπισθεν τοῦ στομάχου. Ἡ δὲ χοληδόχος κύστις δὲν ἔχει πάντως ἰδίαν τινὰ ἀξίαν· ὅθεν καὶ ἐλλείπει ἐνίοτε, ἂν καὶ σπανίως, εὐθὺς ἀπ' ἀρχῆς τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐμβρύου ὡς δυσμορφία, ἢ μετὰ ταῦτα νοσηρῶς μεταβάλλεται, μάλιστα δὲ καὶ διαφθείρεται καὶ συμφύεται, καὶ λείπει πολλάκις ἀπὸ τῶν μαστοφόρων ζώων καὶ τῶν πτηνῶν. Ὅταν γίνηται ἡ πέψις φυσικῶς, ἡ χολὴ δὲν ἀφικνεῖται, ὡς φαίνεται, εἰς τὸν στόμαχον, ἀλλ' ἴσως ἐνίοτε, ὅταν αἱ τροφαὶ ἦναι δύσπεπτοι, καὶ μάλιστα λιπαραί.

§. 139.

Τὸ πάγκρεας εἶναι ὡς πρὸς τὴν ζωϊκὴν οἰκονομίαν μικροτέρου λόγου ἄξιον παρὰ τὸ ἧπαρ, καὶ ἐλλείπει μὲν ἀπὸ πάντων τῶν ἀσφονδύλων ζώων, ἀπαντᾶται δὲ εἰς πάντα τὰ ἐνσφόνδυλα, πλὴν τινων ἰχθύων. Ἡ ἀνάπτυξις αὐτοῦ ὁμοιάζει τὴν τοῦ ἥπατος, καὶ φύεται ἀντικρὺ τούτου, αὐξανομένου βλαστήματός τινος κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος. Ἡ ἐνέργεια τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ εἰς τὴν πέψιν, καὶ ἡ τοῦ παγκρέατος, εἶναι ἄγνωστος, οὐδὲ ἐκ τῆς παθολογίας δυνάμεθα νὰ πληροφορηθῶμέν τι, σκοτεινῆς καὶ ταύτης οὔσης κατὰ τοῦτο. Ὡσαύτως καὶ τοῦ σπληνὸς ἡ λειτουργία εἶναι ἄγνωστος· καὶ περιορίζεται μὲν ἡ παρουσία αὐτοῦ εἰς τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα· ἀλλ' ὅμως λείπει, ὡς φαίνεται, εἴς τινας τῶν ἰχθύων. Ὅτι δὲν ἔχει μεγάλην τινὰ δύναμιν ἐπὶ τὴν ζωϊκὴν οἰκονομίαν, ἀποδεικνύεται ἐντεῦθεν, διότι ἐκκόπτεται ἄνευ βλαβερῶν τινων ἀποτε-

λεσμάτων· καὶ λίαν δὲ μεγάλαι ὑλικαὶ προβολαί, οἷον αἱ μεγάλαι ἐξογκώσεις τοῦ σπληνός, αἱ ἐκ διαλειπόντων πυρετῶν προερχόμεναι, δὲν συνεπιφέρουσι μεγάλα βλαβερὰ ἀποτελέσματα. Ἐκ τῆς λεπτοτέρας αὐτοῦ κατασκευῆς γίνονται φανερὰ ἀπειράριθμα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα περιπλέκουσιν ἰδιαίτερα λευκὰ σωμάτια, τὰ καλούμενα σπληνικά. Πιθανὸν δὲ νὰ ἔχῃ ἐπιῤῥοήν τινα ἐπὶ τὴν μίξιν τοῦ αἵματος τοῦ διερχομένου δι' αὐτοῦ, ὡς μαρτυρεῖ τοῦτο τὸ ἄφθονον αὐτοῦ αἷμα, καὶ ἡ ἔλλειψις ἐκφορητικοῦ πόρου.

§. 140.

Ὁ χυλός, μορφωθεὶς ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι, ἀφικνεῖται κατὰ τρόπον μὴ εὐκρινηθέντα εἰσέτι ἀκριβέστερον, εἰς τὰς ἀρχὰς τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα τοῦ μεσεντερίου. Ἡ κυκλοφορία τοῦ χυλοῦ βραδύνει, ὡς φαίνεται ἀριδήλως, εἰς τοὺς λεμφικοὺς ἀδένας τοῦ μεσεντερίου, καὶ ἴσως ἡ βραδύτης αὕτη καὶ ἡ ἐνδεχομένη ἀνταλλαγὴ ὑλῶν μετὰ τῶν τοὺς ἀδένας περιπλεκόντων καὶ εἰς αὐτοὺς εἰσβαλλόντων ἀγγείων, ἔχει ἐπιῤῥοήν τινα ἐπὶ τὴν ποσότητα τοῦ χυλοῦ. Μεγάλη ὅμως δὲν εἶναι βεβαίως ἡ τοιαύτη ἐπιῤῥοή, ἐπειδὴ οἱ μεσεντερικοὶ ἀδένες εἰς μὲν τὰ μαστοφόρα ζῶα ἀπαντῶνται ἐν γένει, καὶ πολλάκις λίαν ἀνεπτυγμένοι· εἰς δὲ τὰ πτηνὰ ἐλλείπουσιν. Φθάνει δ' ἔπειτα ὁ χυλὸς συγχρόνως μετὰ τοῦ λέμφου τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων, τοῦ ἥπατος, τοῦ σπληνός, καὶ τῶν λοιπῶν σπλάγχνων τῆς κοιλίας εἰς τὸν θωρακικὸν πόρον, ὅστις ἐγχέει αὐτὸν εἰς τὴν ἀριστερὰν ὑποκλείδιον φλέβα, ὅπου ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος, εἰσέρχεται εἰς τὴν δεξιὰν καρδίαν, καὶ φέρεται ἀμέσως διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα.

Φυσικὸν καὶ χημικὸν μέρος τῆς πέψεως.

§. 141.

Ἐν καιρῷ τῆς πέψεως πάσχει ἡ ἔξωθεν εἰς τὸν ἐντερικὸν σωλῆνα εἰσαχθεῖσα τροφὴ μεταβολάς τινας τῶν τε φυσικῶν καὶ τῶν χημικῶν αὐτῆς ἰδιοτήτων· καὶ μέρος μὲν τῆς οὕτω μεταβληθείσης τροφῆς ἀποῤῥοφᾶται κατὰ τὸ διάστημα τῆς διόδου αὐτῆς διὰ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, καὶ φέρεται πρὸς τὸ αἷμα, ὅπου πάσχει πάλιν νέας μεταβολάς· μέρος δ' αὐτῆς διέρχεται διὰ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, μηδόλως ἀποῤῥοφώμενον, καὶ ἐκκενοῦται ὡς κόπρος. Αἱ δὲ μεταβολαὶ, τὰς ὁποίας πάσχουσιν αἱ τροφαὶ ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι, ἐνεργοῦνται κυρίως ὑπὸ διαφόρων ἀπὸ ἰδίων ὀργάνων ἐκκρινομένων ὑγρῶν, τὰ ὁποῖα μιγνύονται μετὰ τῶν τροφῶν. Πρὸς ἀκριβῆ λοιπὸν ἑρμηνείαν τῆς πέψεως πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν πρῶτον μὲν τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς τῶν ὑγρῶν τούτων ἰδιότητας· ἔπειτα δὲ, τὰς κατὰ διαδοχὴν γινομένας ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι μεταβολὰς τῶν τροφῶν, καὶ τελευταῖον τὴν ἰδιότητα τοῦ ἐξ αὐτῶν μορφουμένου καὶ μετὰ τοῦ αἵματος ἀναμιγνυομένου ὑγροῦ, τουτέστι τοῦ χυλοῦ.

Τὰ πεπτικὰ ὑγρά.

Ὁ σίελος.

§. 142.

Ὁ σίελος εἶναι ὑγρὸν διαυγὲς, ἀχρωμάτιστον, ὀλίγον τι βλεννῶδες, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀλκαλικὸν, σπανίως δὲ οὐδέτερον, ἢ ὀξὺ, εἰς τοῦ ὁποίου τὸ εἰδικὸν βάρος παρατηρεῖται διαφορὰ ἀπὸ 1004 ἕως 1009. Καὶ ἐν τῷ καθαρωτάτῳ σιέλῳ εὑρίσκονται πάντοτε προσμεμιγμένα κύτταρά τινα ἐκ τῆς κοιλίας τοῦ στόματος, ἢ ἐκ τῶν ἐκφορητικῶν πόρων τῶν σιελοποιῶν

ἀδένων, καὶ βεβαιούμεθα περὶ τούτου ἐκ τῆς διὰ τοῦ μικροσκοπίου γινομένης ἐρεύνης. Τὰ τοῦ ἐπιθηλίου κύτταρα ἐκ τῆς κοιλίας τοῦ στόματος εἶναι σωμάτια λεπτὰ, στρογγύλα, ἢ ἐλλειπτικὰ, διάμετρον ἔχοντα $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{100}$ τῆς γραμμῆς, καὶ πυρῆνά τινα ἀμυδρότερον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐλλειπτικὸν, κατὰ διάμετρον $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{400}$ τῆς γραμμῆς. Πλησίον τούτων βλέπομεν συνήθως ἔτι μικρότερα στρογγύλα σωμάτια, $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς τὸ μῆκος, ὀλίγον τι σκοτεινότερα ἐκείνων, καὶ ἀμετάβλητα, συνήθως χωρὶς πυρῆνος. Ἐὰν δέ τις μεταχειρισθῇ ὀξικὸν ὀξὺ, παρίσταται πυρὴν, πολλάκις ἐκ πολλῶν ἄλλων δύο ἢ τριῶν μικροτέρων σύνθετος. Τὰ μικρὰ δὲ ταῦτα σωμάτια ποτὲ μὲν ἀνήκουσιν εἰς τὸ ἐπιθήλιον τῶν ἐκφορητικῶν πόρων καὶ σωλήνων τῶν σιελοποιῶν ἀδένων, ποτὲ δὲ εἶναι ἠλλοιωμένα τινὰ ἐπιθηλιακὰ κύτταρα τοῦ στόματος. Πλὴν δὲ τῶν εἰρημένων δύο εἰδῶν κυττάρων δὲν περιέχει ὁ σίελος κυρίως στερεὰ ἄλλα μόρια. Ἐὰν ὁ σίελος, συλλεχθεὶς, ἀφεθῇ διὰ πολλοῦ χρόνου ἐντὸς βαθέος τινὸς ἀγγείου, καταπίπτουσι κατὰ μικρὸν εἰς τὸν πυθμένα φαιαί τινες κροκίδες, συγκείμεναι ἐκ τῶν ῥηθέντων ἐπιθηλιακῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα συγκρατοῦνται δι' ὀλίγης βλέννης.

§. 143.

Ὁ σίελος συνίσταται τὸ πλεῖστον μέρος ἐξ ὕδατος, τοῦ ὁποίου τὸ ποσὸν ἀποτελεῖ περίπου $\frac{99}{100}$ τοῦ βάρους αὐτοῦ. Τὰ δὲ λοιπὰ συστατικὰ αὐτοῦ μόρια εἶναι τὰ μὲν ζωϊκαὶ ὗλαι, βλέννα καὶ ἐπιθηλίου μόρια, ἴχνος λευκώματος καὶ τυρώδους ουσίας, φωσφοροῦχος πιμελὴ, ζωϊκὰ ἐκχυλίσματα, οἷον ὀσμάζωμα καὶ σιελώδης οὐσία (ὕλη τις ὀνομαζομένη οὕτως, διότι εὑρέθη κατὰ πρῶτον ἐν τῷ σιέλῳ, ἀλλ' ἀπαντωμένη σχεδὸν εἰς πάντα τὰ ζωϊκὰ ὑγρά)· τὰ δὲ, μὴ ὀργανικὰ μόρια, θειϊκὴ, φωσφορικὴ, ἀνθρακικὴ καὶ γαλακτικὴ σόδα καὶ ποτάσσα, φωσφο-

ρική καὶ ἀνθρακικὴ τίτανος, χλωρικὴ ποτάσσα καὶ χλωρικὴ σόδα· καὶ ἴσως μικρά τις ποσότης θειϊκοῦ κυανοῦ, ἡνωμένου μετὰ ποτασσίου καὶ σοδίου. Ἅπασαι αἱ ὗλαι αὗται, πλὴν τῆς βλέννης καὶ τῶν ἐπιθηλιακῶν μορίων, εἶναι διαλελυμέναι ἐν τῷ σιέλῳ. Ἡ κατὰ ποσὸν ἀναλογία τῶν διαφόρων τούτων μορίων ἔχει κατὰ τὸν *Βερζέλιον* ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ σιέλῳ ὡς ἑφεξῆς·

Εἰς 1000 μερίδια σιέλου εὗρεν·

ὕδωρ	992,9
βλένναν (καὶ ἐπιθήλιον)	1,4
σιελώδη οὐσίαν	2,9
ὀσμάζωμα καὶ γαλακτικὰ ἅλατα	0,9
χλωρικὴν σόδαν	1,7
σόδαν	0,2
	1000,0

Ἡ εὑρεθεῖσα ὅμως αὕτη ἀναλογία τῶν συστατικῶν μορίων δὲν εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή· ἀλλὰ μεταβάλλεται παρὰ διαφόροις ἀνθρώποις, καὶ ἴσως παρὰ τῷ αὐτῷ ἀνθρώπῳ κατὰ διαφόρους καιρούς.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρόν.

§. 144.

Τῶν νήστεων ἀνθρώπων καὶ ζώων ὁ στόμαχος περιέχει ἐν ἐλαχίστῃ ποσότητι βλεννῶδές τι ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον τοὺς κυανοῦς φυτικοὺς χυμοὺς ἢ παντάπασιν, ἢ ὀλίγον τι μόνον ἐρυθραίνει, καὶ πλὴν βλέννης καὶ ὕδατος περιέχει προσέτι καὶ τὰ ἐν τοῖς πλείστοις ζωϊκοῖς ὑγροῖς ὑπάρχοντα ἅλατα καὶ τὰς ὀργανικὰς ὕλας. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο διαφέρει παντάπασι τοῦ κυρίως γαστρικοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον ἐν μὲν τῷ κενῷ στομάχῳ δὲν ἀπαντᾶται, ἀλλ᾽ ἐκκρίνεται μόνον ἐν καιρῷ τῆς πέψεως, ἢ

μετὰ μηχανικόν τινα ἐρεθισμὸν τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ στομάχου. Τὸ ἐκκριτικὸν ὄργανον τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ εἶναι ἴδιόν τι σύστημα ἀδένων, ἀποτελοῦν τὸ μέγιστον μέρος τῆς καλουμένης βλεννομεμβράνης τοῦ στομάχου. Τὸ δὲ γαστρικὸν ὑγρὸν εἶναι καθαρὸν, ὑπόλευκον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεμιγμένον ὀλίγον τι μετὰ βλέννης, ἄοσμον τὴν γεῦσιν, ὑφάλμυρον μὲν, ἀλλὰ τὰ μάλιστα ὀξὺ, καὶ ὀξύτατον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν. Σήπεται δὲ μετὰ πολλῆς δυσκολίας, καὶ ἐμποδίζει τὴν σῆψιν ζωϊκῶν ὑλῶν· αἱ δὲ πλεῖσται στερεαὶ ζωϊκαὶ οὐσίαι διαλύονται ὑπ' αὐτοῦ διὰ τῆς θερμότητος ἐν βραχεῖ χρόνου διαστήματι καὶ εὐκόλως.

§. 145.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν συνίσταται χημικῶς ἐξ ὕδατος, ἐλευθέρου τινὸς ὀξέος, ὀργανικῶν τινων στοιχείων, καὶ τῶν ἐν τοῖς ζωϊκοῖς χυμοῖς συνήθως ἀπαντωμένων ἁλάτων. Καὶ τὸ μὲν ἐλεύθερον ὀξὺ εἶναι ἐν τῷ γαστρικῷ ὑγρῷ τοῦ ἀνθρώπου ἁλικὸν ὀξὺ, ἐνίοτε πλὴν τούτου καὶ ὀξικὸν ὀξὺ, καὶ εἴς τινα τῶν ζώων προσέτι βουτυρικὸν ὀξύ. Τὰ δὲ ὀργανικὰ συςατικὰ ςοιχεῖα εἶναι σιελώδης οὐσία, ὀσμάζωμα, μηχανικῶς προσμεμιγμένη βλέννα, καὶ ἰδιαιτέρα τις ὕλη, ἥτις ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος τὸ κυρίως πεπτικὸν στοιχεῖον· διὰ ταύτην δὲ τὴν ἰδιότητα αὐτοῦ ὠνομάσθη πεψιγόνον. Τοῦ πεψιγόνου δὲν ἔγεινεν εἰσέτι ἀνάλυσις, ὅθεν καὶ ἡ χημικὴ αὐτοῦ σύνθεσις εἶναι ἄγνωστος· γνωσταὶ δὲ μόνον, αἱ κυριώτεραι αὐτοῦ ἰδιότητες. Εἰς μὲν τὸ ψυχρὸν ὕδωρ εἶναι διαλυτόν· ὅταν δὲ βράσῃ, κατακρημνίζεται ἀπὸ ταύτης τῆς διαλύσεως, καὶ μεταβάλλεται ἴσως κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, διότι ἀποβάλλει τότε τὴν πεπτικὴν αὐτοῦ δύναμιν. Δι' οἰνοπνεύματος, διὰ μικρᾶς ποσότητος ὀξέων, καὶ διὰ τῶν πλείστων μεταλλικῶν ἁλάτων κατα-

κρημνίζεται ἀπὸ τῆς ὑδατώδους αὐτοῦ διαλύσεως, μὴ διαφθειρομένης τῆς πεπτικῆς αὐτοῦ δυνάμεως. Ἐνεργεῖ δὲ ἐν οὕτω μικρᾷ ποσότητι, ὥστε $\frac{1}{60000}$ αὐτοῦ μεταδίδει τὴν πεπτικὴν δύναμιν εἰς ὀξειδωμένον ὕδωρ. Τὰ ἅλατα τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ εἶναι· πολλὴ χλωρικὴ σόδα, ὀλίγη χλωρικὴ ποτάσσα, χλωρικὴ ἀμμωνία, χλωρικὴ τίτανος, ὀλίγη χλωρικὴ μαγνησία, θειϊκὴ σόδα καὶ ποτάσσα, θειϊκά, φωσφορικὰ καὶ γαλακτικὰ ἅλατα. Τὸ δὲ ποσὸν τῶν ἁλάτων τούτων καὶ τῶν ὀργανικῶν στοιχείων εἶναι ἐλάχιστον· ἀμφότερα ὁμοῦ ἀποτελοῦσιν 1 $\frac{1}{2}$ — 2 μερίδια εἰς 100 μερίδια γαστρικοῦ ὑγροῦ.

Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρόν.

§. 146.

Περὶ μὲν τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ τοῦ ἀνθρώπου οὐδεμία μέχρι τοῦδε ἔγεινεν ἔρευνα· γνωστὸν δὲ μᾶς εἶναι μόνον εἰς ὀλίγα τινὰ ζῶα. Κατὰ τὸν *Τιδέμαννον* καὶ *Γμελῖνον*, τοὺς ἐξετάσαντας αὐτὸ ἐπὶ ζώντων κυνῶν, ἵππων καὶ προβάτων, εἶναι τὸ ὑγρὸν τοῦτο καθαρὸν, ὀλίγον τι στιλπνὸν, κυανόλευκον, ἐκτεινόμενον εἰς νημάτια, ὡς τὸ ἠραιωμένον λεύκωμα, καὶ ὑφάλμυρον ἔχον τὴν γεῦσιν. Συνήθως ἐνήργει ὀλίγον τι ὀξέως· ἀλκαλικῶς δὲ, τὸ μετὰ ταῦτα ἐκρεῦσαν, ἀποκεκμηκότος ἤδη ὄντος τοῦ ζώου διὰ τὴν ἐγχείρησιν. Ἐν τῷ παγκρεατικῷ τοῦ κυνὸς ὑγρῷ εὗρον οἱ εἰρημένοι δύο χημικοὶ ἐξ 100 μεριδίων 8, 7, ἐν δὲ τῷ τοῦ προβάτου 4—5 μερίδια στερεοῦ ἐλλείμματος. Συνίστατο δὲ τοῦτο ἐξ ὀσμαζώματος, ὕλης, ἐρυθραινομένης διὰ χλωρίου, καὶ εὑρεθείσης ἐπὶ μόνου τοῦ κυνὸς, ἐκ πολλοῦ λευκώματος, ἐξ ὀλίγης τυρώδους οὐσίας, ἐξ ἴχνους ἐλευθέρου ὀξέος, καὶ τελευταῖον ἔκ τινων ἁλάτων, γαλακτικῆς, ἁλικῆς, θειϊκῆς, φωσφορικῆς ποτάσσης καὶ σόδης, καὶ ἔκ τινος ποσότητος ἀνθρακικῆς καὶ φωσφορικῆς τιτάνου. Διαφέρει λοιπὸν τοῦ σιέλου τὸ

παγκρεατικὸν ὑγρὸν κυρίως μὲν κατὰ τὴν μεγαλειτέραν ποσότητα στερεῶν μορίων, μάλιστα δὲ λευκώματος, καὶ κατὰ τὴν ἔλλειψιν τῆς σιελώδους ὕλης, ἥτις ἢ παντάπασιν, ἢ ἐν ἐλαχίστῃ ποσότητι ὑπάρχει ἐν αὐτῷ.

Ἡ χολή.

§. 147.

Ἡ χολὴ τοῦ ἀνθρώπου, ὁποία συλλέγεται ἐκ τοῦ φυσικοῦ αὐτῆς δοχείου, τῆς χοληδόχου κύστεως, εἶναι ὑγρὸν καθαρὸν, σπανίως θολερὸν, ἰδίαν μέν τινα μόσχου ὀσμὴν ἔχον, πικροτάτην δὲ γεῦσιν, καὶ χρῶμα ὑπόχλωρον. Καίτοι δὲ ποτὲ μὲν παχυτέρα, ποτὲ δὲ λεπτοτέρα, εἶναι ὅμως πάντοτε βαρυτέρα τοῦ ὕδατος (τὸ εἰδικὸν αὐτῆς βάρος ὑπολογίζεται περίπου 1026), μὴ ἐνεργοῦσα συνήθως ἐπὶ φυτικὰ χρώματα. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον παρίσταται ἡ φυσικὴ χολὴ ὡς ὑγρὸν διαφανὲς καὶ ὠχρὸν, ὀλίγα τινὰ ἔχον σωμάτια, διάφορα τὸ μέγεθος, καὶ τὴν μορφὴν ἀόριστα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἴσως μόνον καταπτώσεις τινὲς ἐκ τῆς χολῆς, μὴ ἀνήκουσαι, ὡς φαίνεται, οὐσιωδῶς εἰς τὴν σύνθεσιν αὐτῆς.

Περὶ τῆς χημικῆς συνθέσεως τῆς χολῆς ἐπικρατοῦσι παρὰ τοῖς διασημοτάτοις τῶν χημικῶν γνῶμαι λίαν διάφοροι, ὥστε, ἐπειδὴ ἐπὶ τοῦ παρόντος εἶναι ἀδύνατον μία κἂν αὐτῶν νὰ προσδιορισθῇ μετὰ βεβαιότητος ὡς ἀληθὴς, μηδεμίαν ἀποδοκιμάζοντες, ἀναφέρομεν αὐτὰς καθ' ἱστορικὴν τάξιν ὡς ἐφεξῆς.

§. 148.

Μέχρι τέλους τῆς παρελθούσης ἑκατονταετηρίδος ἐνομίζετο ἡ χολὴ καθόλου εἶδός τι οὖσα σάπωνος, τουτέστι σύνθεσίς τις ἐκ ῥητίνης καὶ πιμελῆς μετὰ σόδης. Πρῶτος δὲ ὁ *Θέναρδος* εἰσήγαγεν ἄλλην περὶ αὐτῆς θεωρίαν· κατ' αὐτὸν τὰ κύρια τῆς

χολῆς στοιχεῖα εἶναι ῥητινώδης τις ὕλη, *χολερικὴ* καλουμένη *ῥητίνη*, ἡ μεταδίδουσα εἰς τὴν χολὴν τὴν ἰδιαιτέραν γεῦσιν καὶ ὀσμὴν, καὶ διαλυομένη εἰς οἰνόπνευμα καὶ ἀλκάλια, οὐχὶ δὲ εἰς ὕδωρ καὶ ὀξέα· *τὸ πικρόμελι*, τὴν γεῦσιν πικρὸν μὲν, ἀλλ' ἔπειτα γλυκὺ, διαλυόμενον εἰς ὕδωρ καὶ οἰνόπνευμα, καὶ μεταδίδον εἰς τὴν χολικὴν ῥητίνην τὴν ἰδιότητα τοῦ νὰ γίνηται ὀλίγον τι εἰς ὕδωρ διαλυτή. Πλὴν δὲ τῶν κυρίων τούτων συςατικῶν μορίων εὗρεν ἔτι ὁ *Θέναρδος* ἐν τῇ χολῇ ἰδίαν τινὰ ὠχρὰν βαφὴν, ἐκ τῆς ὁποίας προέρχεται τὸ χρῶμα τῆς χολῆς· πρὸς δὲ τούτοις ἐλευθέραν σόδαν, φωσφορικὴν καὶ θειϊκὴν σόδαν, χλωρικὴν σόδαν, καὶ θειϊκὴν τίτανον. Κατὰ ταῦτα λοιπὸν ἡ χολὴ δὲν εἶναι σαπονώδης τις σύνθεσις, ἀλλὰ διάλυσις πικρομέλιτος καὶ χολικῆς ῥητίνης. Ὁ *Σχεβρύλιος*, ὅστις παρεδέχθη καὶ ἐπεκύρωσε τὴν θεωρίαν ταύτην, εἰς νέας καὶ αὐτὸς ὑποβαλὼν αὐτὴν ἐξετάσεις, εὗρεν ἐν τῇ χολῇ πλὴν τῶν σημειωθέντων καὶ εἴδη τινὰ πιμελῆς, ἐν οἷς τὴν χοληστερίνην (χολικὸν στέαρ), ἥτις κρυσταλλοῦται εἰς λευκὰ στίλβοντα πεταλίδια, καὶ δὲν μεταβάλλεται εἰς σάπωνα διὰ τῶν ἀλκαλίων.

§. 149.

Ὁ *Βερζέλιος* ἀναλύσας τὴν χολὴν κατ' ἄλλον τρόπον, ἐξήγαγε διάφορα ἀποτελέσματα. Εὗρεν, ὅτι ἡ χολὴ, ἀποχωρισθείσης ὀλίγης τινὸς προσμεμιγμένης βλέννης, συνίσταται κυρίως ἐξ ἰδίας τινὸς ὕλης, τὴν ὁποίαν ὀνομάζει *χολικὴν οὐσίαν*. Εἶναι δὲ αὕτη διὰ τὴν προσμεμιγμένην βαφὴν ὑπόχλωρος, τὴν γεῦσιν πικρὰ, ἀλλ' ἔπειτα γλυκεῖα, διαλυομένη εὐκόλως μὲν εἰς οἰνόπνευμα καὶ ἀλκάλια, δυσκόλως δὲ εἰς ὕδωρ, καὶ καταπίπτουσα δι' ὀξέων ἐκ τῶν διαλύσεων αὐτῆς εἰς ἀλκάλια. Εὑρίσκεται δὲ πάντοτε ἡνωμένη μετ' ὀλίγης πιμελῆς (χοληστερίνης καὶ στεατικῶν ὀξέων), ἥτις εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξαχθῇ

δι' αἰθέρος. Πλὴν τῆς χολικῆς οὐσίας εὗρεν ὁ *Βερζέλιος* ἐν τῇ χολῇ καὶ ὀλίγον ὀσμάζωμα, χλωρικὴν σόδαν, γαλακτικὴν καὶ ἐλευθέραν ἢ ἀνθρακικὴν σόδαν, φωσφορικὴν σόδαν καὶ φωσφορικὴν τίτανον. Τὰ αὐτὰ ἐξαγόμενα παρετήρησε καὶ ὁ *Προύτιος*, κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον ἀναλύσας καὶ αὐτὸς τὴν χολήν.

§. 150.

Ὁ *Λεοπόλδος Γμελῖνος* κατέδειξεν ἐξ ἀκριβεστάτης ἀναλύσεως τῆς βοείου χολῆς ἔτι πλειοτέρας καὶ διαφόρους ὕλας. Εὗρε δὲ α') ὕλην τινά, ἔχουσαν ὀσμὴν μόσχου, ἐκ τῆς ὁποίας προέρχεται ἴσως ἡ ὀσμὴ τῆς χολῆς· β') πολλὰ εἴδη πιμελῆς (χοληστερίνην, ἐλαιῶδες καὶ μαργαρινῶδες ὀξύ)· γ') κρυσταλλωτικὸν ἄζωτον, περιέχον καὶ ἰδιαίτερον τῆς χολῆς ὀξύ, τὸ ὁποῖον ὠνόμασε *χολικὸν ὀξύ·* δ') χολικὴν ῥητίνην, ὁμοίαν κατὰ τὰς ἰδιότητας τῆς ὑπὸ τοῦ *Θενάρδου* εὑρεθείσης· ε') ἰδίαν τινὰ ὕλην, τὴν ὁποίαν ἀποκαλεῖ *ταυρίνην*, ἢ *χολικὴν ἀσπαραγίνην*, ἐπιδεκτικὴν κρυσταλλώσεως, περιέχουσαν ἄζωτον, διαλυομένην μὲν εἰς τὸ οἰνόπνευμα εὐκόλως, δυσκόλως δὲ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ μὴ καταπίπτουσα ἐκ τῆς ὑδατώδους αὐτῆς διαλύσεως, γινομένης δι' ὀξέων, ἀλκαλίων, καὶ τῶν πλειοτέρων μεταλλικῶν ἁλάτων· ϛ') πικρόμελι· ζ') ξανθὴν βαφήν· ἀμφότερα ὅμοια τῶν ὑπὸ τοῦ *Θενάρδου* ἀνευρεθεισῶν ὁμωνύμων ὑλῶν· η') πολλὰς ἐκχυλισματικὰς ὕλας (ὀσμάζωμα, σιελώδη οὐσίαν κτλ.)· θ') τυρώδη οὐσίαν, λευκωματώδη οὐσίαν, καὶ βλένναν· ι') πολλὰ ἅλατα, καὶ μάλιστα διπλῆν ἀνθρακικὴν σόδαν, ἀνθρακικὴν ἀμμωνίαν, ὀξικὴν σόδαν, ἐλαιώδη, μαργαρινώδη, χολικήν, θειϊκήν, καὶ φωσφορικὴν ποτάσσαν καὶ σόδαν, χλωρικὴν σόδαν, καὶ φωσφορικὴν τίτανον. Καὶ κατὰ τὸν *Γμελῖνον* τὸ πικρόμελι καὶ ἡ χολικὴ ῥητίνη, ἥτις ἕνεκα αὐτοῦ διαμένει διαλελυμένη, εἶναι τὰ κύρια τῆς χολῆς στοιχεῖα. Τὰ

αὐτὰ ἐξαγόμενα κατεδείχθησαν καὶ εἰς τὸν *Φρομχέρσιον* καὶ *Γούγερτον*, ἀναλύσαντας κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον τὴν ἀνθρωπίνην χολήν.

§. 151.

Τὰ λίαν διάφορα ἀποτελέσματα, τὰ προκύψαντα ἐκ τῶν περὶ τῆς συνθέσεως τῆς χολῆς ἐξετάσεων, τὰ ὁποῖα πάντως δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ στηρίζωνται εἰς ἀπάτην, ὡς γενομένων τῶν ἀναλύσεων παρὰ χημικῶν ἐξόχων καὶ διακεκριμένων, ἐγέννησαν ἐξ ἀνάγκης τὴν θεωρίαν, ὅτι τὰ συστατικὰ τῆς χολῆς μόρια εἶναι λίαν διαλυτά, σχηματιζομένων ἐξ αὐτῶν, κατὰ τὰς διαφόρους ἀναλυτικὰς μεθόδους, διαφόρων νέων οὐσιῶν· αἱ πλεῖσται ἄρα τῶν μέχρι τοῦδε ἐν τῇ χολῇ εὑρεθεισῶν οὐσιῶν δὲν εἶναι φυσικὰ συστατικὰ αὐτῆς μόρια, ἀλλὰ νέα τῆς ἀναλυτικῆς μεθόδου προϊόντα. Τὴν θεωρίαν ταύτην ἐπεκύρωσε διὰ πειραμάτων ὁ *Δεμαρκαϋϊος*, καθ' ὃν ἡ χολή, πλὴν τῆς μικρᾶς ποσότητος μαγειρικοῦ ἅλατος, ζωϊκῶν ἐκχυλισματικῶν ὑλῶν, καὶ τῶν τοιούτων, συνίσταται ἔκ τινος ἰδιαιτέρας μετὰ σόδης ἡνωμένης ζωϊκῆς ὕλης, ἥτις ὡς ἔχουσα τὴν φύσιν ὀξέος, ὠνομάσθη ὑπὸ τοῦ χημικοῦ τούτου *χολικὸν ὀξύ*. Τὸ δὲ πικρόμελι, καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ *Βερζελίου* κληθεῖσα χολικὴ οὐσία εἶναι κατὰ τὸν *Δεμαρκαϋϊον* μικραί τινες ἀλλοιώσεις τοῦ χολικοῦ ὀξέος. Χωρίζεται δὲ τὸ χολικὸν ὀξὺ ὑπὸ ἄλλων δυνατῶν ὀξέων εἰς δύο νέας οὐσίας, εἰς ὀξὺ ἀμέτοχον ἀζώτου, *χολοϊδίνιον ὀξὺ* λεγόμενον, καὶ τὸ αὐτὸ ὂν μετὰ τῆς ὑπὸ τοῦ *Γμελίνου* καὶ *Θενάρδου* εὑρεθείσης χολικῆς ῥητίνης, καὶ εἰς κρυσταλλώσιμόν τινα ὕλην, περιέχουσαν ἄζωτον, τὴν *ταυρίνην* τοῦ *Γμελίνου*. Ἡ ὕλη δὲ αὕτη, ἐὰν μεταχειρισθῇ τις αὐτὴν μετ' ἀλκαλίων, διαλύεται εἰς τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ *Γμελίνου* ἀνευρεθὲν *χολικὸν ὀξὺ* καὶ *ἀμμωνίαν*. Ἡ χολὴ λοιπὸν εἶ-

ναι κατὰ τὸν *Δεμαρκαΰϊον*, ὡς εἴκασαν καὶ οἱ ἀρχαῖοι, σαπωνώδης τις σύνθεσις χολοϊνίου ὀξέος μετὰ σόδης, περιέχουσα προσέτι καί τινα ἅλατα, μικρὰν ποσότητα ἐλευθέρου καὶ σαπωνωτῆς πιμελῆς, καί τινας ἐκχυλισματικὰς ὕλας.

Τὸ ἐντερικὸν ὑγρόν.

§. 152.

Οἱ καθ' ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος διεσπαρμένοι ἀδένες ἐκκρίνουσιν ὑγρόν τι, συμβάλλον ἴσως κατά τι εἰς τὴν πέψιν. Ἡ δὲ ἰδιότης καὶ χημικὴ σύνθεσις τοῦ ἐντερικοῦ τούτου ὑγροῦ ἀγνοεῖται μὲν παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, γνωστὴ δὲ εἶναι μόνον ἐν τοῖς ζώοις, ἀλλὰ καὶ ἐν τούτοις ἐν μέρει, διότι οὐδέποτε ἐξητάσθη εἰσέτι καθαρὸν, ὡς λαμβανόμενον πάντοτε μεμιγμένον μετὰ ὑπολειμμάτων τροφῆς, μεθ' ὑγροῦ γαστρικοῦ, καὶ παγκρεατικοῦ, καὶ μετὰ χολῆς καὶ βλέννης. Ὁ *Τιδέμαννος* καὶ *Γμελῖνος* ἐξετάσαντες τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν ἐπὶ πολλῶν ζώων, εὗρον αὐτὸ βλεννῶδες, κατὰ μὲν τὸ ἀνώτερον τοῦ ἐντέρου μέρος ὑπόξυνον, κατωτέρω δὲ οὐδέτερον, καὶ περιέχον πλὴν βλέννης πολὺ λεύκωμα, τυρώδη οὐσίαν, ἐκχύλισμα, παρὰ δὲ τοῖς ἵπποις ὕλην τινὰ, ἐρυθραινομένην διὰ χλωρίου καὶ ἁλικῆς ἄχνης, καὶ πολλὰ ἅλατα. Τοῦ δὲ τυφλοῦ ἐντέρου τὸ ὑγρὸν εὗρον παρὰ μὲν τῷ κυνὶ πάντοτε ὀξὺ, παρὰ δὲ τῷ ἵππῳ περιέχον διπλῆν ἀνθρακικὴν σόδαν, προσέτι καὶ λεύκωμα καὶ τυρώδη οὐσίαν, ὀσμάζωμα, σιελώδη οὐσίαν, ὀλίγην δυσώδη ῥητίνην, καὶ πιμελήν. Τὸ δὲ τοῦ παχέος ἐντέρου εὑρέθη παρὰ τῷ κυνὶ πράσινον, πηκτῶδες, δυσωδέστατον, ἐξ ἐντερικῆς βλέννης καὶ χολῆς συνιστάμενον, καὶ ἐνεργῆσαν ἅπαξ ὀξέως. Παρὰ τῷ ἵππῳ τὸ περιεχόμενον τοῦ κώλου συνίστατο ἐκ κόπρου φαιᾶς καὶ μεμιγμένης μετ' ὀλίγων βλεννωδῶν κροκίδων. Τὸ διύλισμα αὐτῆς περιεῖχε λεύκωμα ἢ τυρώδη οὐσίαν,

ὀσμάζωμα, σιελώδη οὐσίαν, ὕλην τινὰ δι' ἁλικῆς ἄχνης ἐρυθραινομένην, χολικὴν ῥητίνην μετὰ πιμελῆς, δυσώδη τινὰ ὕλην, καί τινα ἅλατα.

Τὰ κατὰ τὴν πέψιν.

Μεταβολαὶ, τὰς ὁποίας πάσχουσιν αἱ τροφαὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς πέψεως.

§. 153.

Αἱ τροφαὶ, πρὶν ἔλθωσιν εἰς τὸν στόμαχον, δὲν πάσχουσιν, ὡς φαίνεται, οὐσιώδη τινὰ χημικὴν μεταβολήν. Εἰς τὸ στόμα συντρίβονται μηχανικῶς διὰ τῆς μασσήσεως, προπαρασκευαζόμεναι δι' αὐτῆς εἰς τὴν ἐπιγινομένην διάλυσιν, καὶ μιγνύονται συγχρόνως μετὰ σιέλου· οὗτος δὲ βρέχων τὰς μεμασσημένας τροφὰς, εὐκολύνει τὴν μεταποίησιν αὐτῶν εἰς ψωμοὺς, καὶ τὴν κατάποσιν τῶν ψωμῶν τούτων, περιβεβλημένων ὄντων μετὰ τῆς βλέννης τῶν ἀμυγδαλῶν. Ὁ σίελος διαλύει προσέτι τὰ εἰς ὑδατῶδες ὑγρὸν διαλυτὰ μόρια τῶν τροφῶν, καὶ διενεργεῖ οὕτω τὴν γεῦσιν· ταύτης ὅμως τὴν αἴσθησιν διεγείρουσι μόνον τὰ ἐν τῷ σιέλῳ διαλυτὰ τῆς τροφῆς μόρια. Εἰς τὴν κυρίως πέψιν δὲν συντελεῖ ἴσως ὁ σίελος παντάπασι· διότι παρετηρήθη, ὅτι μόνος ὁ σίελος δὲν δύναται νὰ διαλύσῃ τὰς συνήθεις τροφάς· τροφαὶ δὲ, ἄνευ προηγηθείσης ἐμβρέξεως ὑπὸ σιέλου, διελύθησαν ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, ἐπίσης οὕτως ἐντελῶς, ὡς καὶ ὅταν μιχθῶσι πρότερον μετὰ σιέλου (1). Ὁ

(1) Ἡ τεχνητὴ πέψις, ἢ ἡ ἔξω τοῦ στομάχου διάλυσις τῶν σιτίων διά τινος τεχνητῶς παρεσκευασμένου γαστρικοῦ ὑγροῦ, ἐπιτυγχάνει πάντοτε, μηδεμιᾶς προηγουμένης μίξεως αὐτῶν μετὰ σιέλου· ὅτι δὲ καὶ παρὰ τῷ ζῶντι ἀνθρώπῳ σιτία, τὰ ὁποῖα ἄνευ προηγουμένης μίξεως μετὰ σιέλου φέρονται ἀμέσως εἰς τὸν στόμαχον, οὐχ ἧττον καλῶς καὶ

σίελος ἐπιφέρει μὲν εἴς τινας τροφὰς ἰδίας μεταβολὰς, οἷον μεταβάλλει, ὡς διδάσκει ὁ *Λεύχοιος*, τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρ· ἀλλ', ἐπειδὴ βραχύτερόν τινα μόνον χρόνον διαμένει μετὰ τῶν τροφῶν, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχωσι χώραν αἱ ἐνέργειαι αὗται, καὶ, εἰ καὶ παρακολουθεῖ αὐτὰς εἰς τὸν στόμαχον, ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ οὐδετεροῦται ὑπὸ τῆς τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ ἐνεργείας, οὔσης ἀναμφιβόλως πολὺ ἰσχυροτέρας.

§. 154.

Ἐν τῷ στομάχῳ κυρίως ἄρχεται ἡ πέψις τῶν τροφῶν. Εὐθὺς ὅταν αἱ τροφαὶ, συντριφθεῖσαι διὰ τῆς μασσήσεως, φθάσωσιν εἰς τὸν στόμαχον, συμβαίνει αὔξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον μιγνύεται μετὰ τῶν τροφῶν, καὶ διαλύονται κατὰ μικρὸν τὰ στερεὰ αὐτῶν μόρια. Μὴ ὠργανωμέναι οὐσίαι, οἷον πεπηγὸς λεύκωμα, ἰνῶδες, τυρὸς, μαλάσσονται κατὰ μικρὸν, καὶ ἕκαστον αὐτῶν μέρος γίνεται κατὰ τὰ χείλη διαφανὲς καὶ πηκτῶδες· τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς ὠργανωμένας οὐσίας, οἷον κρέας, καὶ οὐσίας φυτικὰς, αἵτινες πρὸς τοῖς ἄλλοις ἀποβάλλουσι τὴν ὀργανικὴν αὐτῶν κατασκευὴν πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον, ὅσον προχωρεῖ ἡ πέψις. Ἐνίοτε ἀναπτύσσονται ἀέρια. Αἱ ἐναλλὰξ γινόμεναι περισταλτικαὶ κινήσεις τῶν τοίχων τοῦ στομάχου εὐκολύνουσι τὴν εἰσχώρησιν τῶν τροφῶν μετὰ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, καὶ τὴν παντελῆ διάλυσιν τῶν μαλακωθέντων, καὶ εἰς πηκτὴν μεταποιηθέντων μερῶν αὐτῶν. Τελευταῖον, μετὰ παρέλευσιν ὀλίγων τινῶν ὡρῶν, ἅπασα ἡ εἰσπεμφθεῖσα τροφὴ ὑπάρχει μεταβεβλημένη εἰς ὁμοει-

ταχέως χωνεύονται, ἢ αἱ διὰ τοῦ στόματος συνήθως λαμβανόμεναι, διὰ πειραμάτων ἀπέδειξεν ὁ Βωμόντιος. Καὶ ἐὰν λοιπὸν ἡ μετὰ σιέλου μίξις τῶν σιτίων ἔχῃ ἐπιρροήν τινα εἰς τὴν πέψιν, ἡ ἐπιρροὴ αὕτη εἶναι ἐλαχίστη, καὶ ἐπουσιώδης.

δῆ τινα πολτὸν, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ λευκόχρουν, καλούμενον *χυμόν*. Τὰ εἰς τὸν στόμαχον ἐλθόντα ποτὰ (ὑγρὰ) τὰ μὲν ἀποῤῥοφῶνται ὑπ' αὐτοῦ ἀμετάβλητα, ἢ καταλείπουσιν αὐτὸν, διερχόμενα διὰ τοῦ πυλωροῦ· τὰ δὲ πάσχουσι χημικὰς μεταβολὰς, περὶ τῶν ὁποίων λαλοῦμεν ἐφεξῆς.

§. 155.

Αἱ μεταβολαὶ, τὰς ὁποίας πάσχουσιν ἐν τῷ στομάχῳ αἱ τροφαὶ, εἶναι δύο τινὲς, *διάλυσις*, καὶ *χημικὴ μετάπλασις*· αἵτινες ὅμως ἐπέρχονται ἀμφότεραι οὐχὶ χωρὶς, ἀλλὰ συγχρόνως καὶ διὰ τῶν αὐτῶν μέσων. Καὶ ἡ μὲν *διάλυσις* γίνεται κατὰ φυσικὸν λόγον εἰς μόνον τὰ στερεὰ μόρια τῶν τροφῶν. Ἀλλὰ καὶ ὑγρά τινα πήγνυνται, εὐθὺς ὅταν φθάσωσιν εἰς τὸν στόμαχον, ὡς τὸ γάλα, τοῦ ὁποίου ὁ τυρὸς μεταβαίνει εἰς τὸν στόμαχον ἀπὸ ῥευστῆς καταστάσεως εἰς στερεάν· ἐν μέρει δὲ καὶ τὸ ῥευστὸν λεύκωμα. Σχεδὸν ἅπασαι αἱ στερεαὶ τροφαὶ διαλύονται ἐν τῷ στομάχῳ, τὸ κρέας, τὰ ὀστᾶ αὐτὰ καὶ οἱ χόνδροι, ὁ τυρὸς, τὰ φυτὰ, καὶ, συντόμως εἰπεῖν, πάντα σχεδὸν τὰ βρώματα, ὁποῖον δήποτε ὄνομα ἂν φέρωσιν· ὀλίγα δὲ μόρια τῶν τροφῶν ἀνθίστανται εἰς τὴν κατὰ τὸν στόμαχον πέψιν, οἷον τὰ ξυλώδη μόρια τῶν λαχάνων, τῶν ὁποίων τὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὁρατὰ τοῦ φλοιοῦ κύτταρα καὶ σπειροειδῆ ἀγγεῖα ἀνευρίσκομεν εἰς πάσας σχεδὸν τὰς ἀνθρωπίνας κόπρους ἀμετάβλητα, ἡ κερατίνη οὐσία, ἡ ἐπιδερμὶς, αἱ τρίχες καὶ τὰ πτερά· ὡσαύτως οἱ ξυλώδεις πυρῆνες πολλῶν ὀπωρῶν, καὶ τὰ λέπυρα, καὶ αἱ ζέαι πολλῶν ἄλλων, τὰ ὁποῖα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐξέρχονται πάλιν ἄπεπτα. Ὁ τρόπος δὲ τῆς διαλύσεως εἶναι ὁ αὐτὸς, ὁ ἐν τῷ ἀνωτέρῳ §. περιγραφείς· δηλονότι τὰ μέρη τῆς τροφῆς καθ' ἕκαστα μαλάσσονται κατὰ τὴν ἐξωτερικὴν αὐτῶν ἐπιφάνειαν, ἡ μάλαξις εἰσδύει κατ' ὀλί-

γον ἐπὶ μᾶλλον εἰς τὰ ἔνδον, ἕως ἂν τελευταῖον ἅπασα ἡ τροφὴ ἀποτελέσῃ ὁμοειδῆ τινα πολτὸν, ὅστις ἐν τῷ ὕδατι διαλύεται κατὰ μέγα μέρος εἰς θολερόν τι ὑγρόν. Συγχρόνως δὲ μετὰ τῆς διαλύσεως τῆς τροφῆς συμβαίνει καὶ *μετάπλασίς τις* αὐτῆς, τουτέστι μεταβολὴ τῶν χημικῶν αὐτῆς ἰδιοτήτων. Αἱ δὲ μεταπλάσεις, τὰς ὁποίας αἱ τροφαὶ πάσχουσιν ἐν τῷ στομάχῳ, δὲν εἶναι μέχρι τοῦδε καθ' ὅλα γνωσταί· καὶ δὲν περιορίζονται μόνον εἰς στερεὰς τροφὰς, ἀλλὰ συμβαίνουσι καὶ εἰς ὑγρά. Οὕτω διάλυσίς τις σακχάρεως, γαλακτικοῦ σακχάρεως, ἔτι δὲ μαννίνη καὶ δεξουρίνη μεταπλάσσονται συνήθως ἐν τῷ στομάχῳ εἰς γαλακτικὸν ὀξύ· πολλὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἅλατα, οἷον κιτρικὴ, τρυγικὴ, μηλικὴ ποτάσσα καὶ σόδα, μεταβάλλονται εἰς ἀνθρακικὰ ἀλκάλια· τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται, ὡς φαίνεται, εἰς σταφυλικὸν σάκχαρι καὶ ἀμυλικὸν κόμμι. Τὸ δὲ πηχθὲν καὶ ἐν τῷ στομάχῳ πάλιν διαλυθὲν ἰνῶδες ἀπέβαλε τὴν ἰδιότητα τοῦ πήγνυσθαι ἀφ' ἑαυτοῦ, καὶ τὸ πηχθὲν καὶ πάλιν διαλυθὲν λεύκωμα δὲν πήγνυται πλέον ὑπὸ τῆς θερμότητος· ἡ δὲ κόλλα ἀποβάλλει τὴν ἰδιότητα τοῦ νὰ σχηματίσῃ πηκτὴν εἰς συγκεκεντρωμένην ὑδατώδη διάλυσιν ἐν καιρῷ τῆς καταψήξεως.

§. 156.

Ἂν καὶ ἅπασαι σχεδὸν αἱ τροφαὶ διαλύονται ὑπὸ γαστρικοῦ ὑγροῦ, ἡ διάλυσις ὅμως αὕτη δὲν γίνεται ἐν ἁπάσαις ἐξ ἴσου καλῶς, καὶ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Τροφαί τινες διαλύονται ταχύτερον τῶν ἄλλων, καὶ εὔπεπτοι διὰ τοῦτο καλοῦνται· ἄλλαι δὲ πρέπει νὰ διατρίψωσιν ἐν τῷ στομάχῳ πλειότερον χρόνον, ἕως ἂν λάβῃ τέλος ἡ διάλυσις αὐτῶν· αὗται δὲ ὀνομάζονται δύσπεπτοι· ὀλιγώταται δὲ εἶναι παντάπασιν ἀδιάλυτοι, ὡς ἐμνημονεύσαμεν ἐν τῷ ἀνωτέρω §., καὶ ἀπολύτως

ἄπεπτοι. Πολλοῦ δὲ λόγου ἄξιον εἶναι νὰ ἐξεύρωμεν, ποῖαι μὲν τροφαὶ εἶναι δύσπεπτοι, ποῖαι δὲ, εὔπεπτοι· διότι τὴν γνῶσιν τούτου ἔχει θεμέλιον καὶ κρηπῖδα ἡ διαιτητική. Ὁ *Βωμόντιος* ὠφελήθη ἐκ τῆς σπανίας περιστάσεως νὰ ὑποβάλῃ εἰς ἐρεύνας περὶ τούτου ἄνθρωπόν τινα, ἔχοντα ὀπὴν ἐν τῷ στομάχῳ, καὶ νὰ παρατηρήσῃ, πόσος χρόνος παρήρχετο μετὰ τὸ ἄριστον, ἕως ἂν χωνευθῶσιν αἱ τροφαὶ, καὶ ἐκλείψωσιν ἐκ τοῦ στομάχου. Εἶναι δὲ τὸ ἐξαγόμενον τῶν παρατηρήσεων αὐτοῦ τὸ ἑξῆς· χολάδας ἐφθὰς καὶ πόδας χοιρείους ἐφθοὺς εὗρεν εὐπεπτοτάτους· διότι ἀμφότερα ἐξέλιπον μετὰ μίαν ὥραν ἐκ τοῦ στομάχου· ἄγρευμα ὀπτὸν ἐχωνεύθη εἰς διάστημα ὥρας μιᾶς καὶ ἡμισείας· ἄρτος μετὰ ψυχροῦ γάλακτος, εἰς δύο ὥρας· κρέας, λεῖα τετριμμένον, εἰς διάστημα ὡρῶν δύο καὶ ἡμισείας· κρέας χοίρου νέου, εἰς ὥρας 2 ½· χὴν ἄγριος, εἰς 2 ½· ἀλεκτρυὼν ἰνδικὸς, εἰς 2 ½· ὄστρεα, εἰς 2 ¾ — 3 ½· βόειον κρέας ὀπτὸν, εἰς 2 ¾ — 3 ½· βόειον κρέας ἑψητὸν, εἰς 3 ½ — 4 ½ (κατὰ δὲ μέσον ὅρον ἐκ δέκα παρατηρήσεων, εἰς 3 ¾)· ἁλιστὸν βόειον κρέας, εἰς 3 ½ — 5 ½· προσφάτως ἁλιστὸν χοίρειον κρέας, ἐφθὸν εἰς 3 ½ — 4 ½· προβάτειον κρέας, εἰς 3 — 4 ½ (κατὰ δὲ μέσον ὅρον ἐκ πέντε παρατηρήσεων, εἰς 3 ½)· ὠὰ στερεὰ, εἰς 3—5 ½ (κατὰ δὲ μέσον ὅρον ἐκ τριῶν παρατηρήσεων, εἰς 4 ὥρας)· ὠὰ ῥευστὰ (κατὰ δύο παρατηρήσεις), εἰς 3 ὥρας· ἀλλᾶς ὀπτὸς, εἰς 3—5 (κατὰ μέσον δὲ ὅρον ἐκ πέντε παρατηρήσεων, εἰς ὥρας 3 ¾)· ὄρνις ἐφθὸς (κατὰ τρεῖς συμφώνους παρατηρήσεις), εἰς 4· μόσχειον κρέας ὀπτὸν, εἰς 3 ¾ — 5 ½ (κατὰ μέσον δὲ ὅρον ἐξ ἑπτὰ παρατηρήσεων, εἰς ὥρας 4 ½)· ξηρὸς ἄρτος μετὰ καφὲ ἢ χυλοῦ γεωμήλων (κατὰ δύο συμφώνους παρατηρήσεις), εἰς ὥρας 3 ¾. Ὁ *Βωμόντιος* εὗρε προσέτι δι' ἀμέσων πειραμάτων, τὰ ὁποῖα ἐπιβεβαιοῖ καθ' ἑκάστην ἡ πεῖρα, ὅτι ἄφθονα δεῖπνα ἀπαιτοῦσι

πλειότερον χρόνον εἰς τὸ νὰ γείνῃ ἡ πέψις, ἥτις, νοσοῦντος τοῦ στομάχου, ἐκτελεῖται βραδύτερον. Ἡ θερμοκρασία τοῦ στομάχου δὲν αὐξάνει κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς πέψεως· διότι καὶ κατ' αὐτὴν ἀποτελεῖ 100 μοίρας Φ., καθὼς ἐξηκρίβωσε τοῦτο ὁ *Βωμόντιος* ἐκ καταμετρήσεων διὰ τοῦ θερμομέτρου.

Θεωρία τῆς πέψεως.

Τεχνητὴ πέψις.

§. 157.

Διὰ τίνων μέσων ἐκτελοῦνται ἐν τῷ στομάχῳ αἱ ἀνωτέρω περιγραφεῖσαι μεταβολαὶ τῆς τροφῆς; οἱ τοῖχοι ἄρα τοῦ στομάχου, συστελλόμενοι, συντρίβουσι μηχανικῶς τὰς τροφάς, ἢ δι' ἰδίας τινὸς δυνάμεως, τῆς ζωτικῆς, ζωοποιοῦσιν αὐτὰς καὶ ἀφομοιοῦσι πρὸς τὸ σῶμα, καὶ μεταβάλλουσιν εἰς χυμόν; Πάσχουσιν αἱ τροφαὶ ἐν τῷ στομάχῳ ὀξείδωσίν τινα, ἢ ζύμωσιν, ἐνῷ τὰ ἴδια αὐτῶν στοιχεῖα ἐνεργοῦσιν ἐπ' ἄλληλα ὑπὸ τὴν ἐπιῤῥοὴν τῆς ζωτικῆς δυνάμεως, καὶ οὕτω διαλύουσιν ἄλληλα, καὶ μεταβάλλονται εἰς χυμόν; Ταύτας καὶ τοιαύτας ὑποθέσεις πολλάκις ἐπρόβαλαν οἱ φυσιολόγοι, ἀλλ' οὐδέποτε ἐδυνήθησαν καὶ νὰ λύσωσιν αὐτάς, ἀνασκευαζομένας μάλιστα ἐν μέρει καὶ ἔκ τινων γενομένων πειραμάτων (1). Νῦν δὲ τοὐναντίον δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι ἡ ἐν τῷ στομάχῳ διά-

(1) Ὁ Ῥεωμύρος καὶ ὁ Σπαλλανσάνης ἀπέδειξαν, ὅτι οἱ τοῖχοι τοῦ στομάχου οὐδὲν συντελοῦσιν εἰς τὴν πέψιν, ἀλλὰ τῶν σιτίων τὸ διαλυτικὸν μέσον εἶναι μόνον τὸ γαστρικὸν ὑγρόν· διάφορα δηλονότι ὑπ' αὐτῶν καὶ εἰς ἀνθρώπους καὶ εἰς ζῶα γενόμενα πειράματα διεσάφησαν κυρίως, ὅτι αἱ τροφαὶ κατεπίνοντο, ἐγκεκλεισμέναι εἰς τετρημένας πυξίδας· κατὰ τὸν τρόπον δὲ τοῦτον ἐποτίζοντο ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, μὴ ἐφαπτόμεναι ἀμέσως τῶν τοίχων τοῦ στομάχου. Αἱ δὲ πυξίδες, ἐξερχόμεναι μετά τινα χρόνον διὰ τοῦ ἀφεδρῶνος, ἦσαν πάντοτε κεναὶ τροφῶν.

λυσις καὶ μεταβολὴ τῶν τροφῶν εἶναι ἁπλῆ τις χημικὴ ἐνέργεια, προερχομένη ἐκ τῆς διαλυτικῆς δυνάμεως τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, ὥστε ὁ στόμαχος εἶναι μόνον ἁπλοῦν δοχεῖον τῶν τροφῶν, καὶ ἐκκριτικὸν ὄργανον τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, χρησιμεύων διὰ τῶν συστολῶν αὐτοῦ μηχανικῶς εἰς τὴν μετὰ τῶν τροφῶν ἕνωσιν τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, ἄλλως δὲ μηδόλως συντελῶν εἰς τὴν πέψιν. Διότι, ὅταν παρασκευάσωμεν τεχνητὸν γαστρικὸν ὑγρὸν, κατεργαζόμενοι τὴν βλεννομεμβράναν στομάχου τινὸς προσφάτου, ἢ ὑπὸ μετρίαν θερμότητα ἀποξηρανθέντος, μετὰ ὠξειδωμένου ὕδατος, ἐὰν εἰς τὸ οὕτω πως παρασκευασθὲν ὑγρὸν τεθῶσιν ἡσύχως ζωϊκαὶ ἢ φυτικαὶ οὐσίαι, ὁποίας σχηματίζουσιν αἱ συνήθεις τροφαὶ, καὶ ὑπὸ θερμότητα, ὁμοίαν τῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, πάσχουσι μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινὸς τὰς αὐτὰς μεταβολὰς, τὰς ὁποίας καὶ αἱ τροφαὶ ἐν τῷ στομάχῳ ζῶντός τινος ἀνθρώπου ἢ ζώου· τουτέστι διαλύονται καὶ μεταβάλλονται εἰς τὰς χημικὰς αὐτῶν ἰδιότητας κατὰ τὸν ἀνωτέρω περιγραφέντα τρόπον. Καλεῖται δὲ ἡ ἐργασία αὕτη *πέψις τεχνητὴ, τεχνητὴ χυμοποιΐα*, ἐκ τῆς ὁποίας πολὺ ἀκριβέστερον δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὰς μεταβολὰς τῶν τροφῶν, ἢ ἐκ τῆς ἐν τῷ ζῶντι σώματι γινομένης φυσικῆς πέψεως· καὶ πολλὰ δὲ τῶν περὶ τῆς χημικῆς τῶν τροφῶν μεταπλάσεως μνημονευθέντων παρελάβομεν ἐκ πειραμάτων, ἐπὶ τεχνητῆς πέψεως γενομένων.

§. 158.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, ὁποῖον ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ ζῶντος στομάχου, εἶναι ὑγρόν τι πολυσύνθετον (παρβλ. §. 148). Συντελοῦσι δὲ ἄρα εἰς τὴν πέψιν πάντα τὰ διάφορα συστατικὰ αὐτοῦ μόρια, ἢ μόνον τινὰ ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ ἐνεργὰ καὶ οὐσιώδη, τὰ δὲ ἄλλα, τυχαίως πως προσμεμιγμένα; Τοῦ προκει-

μένου ζητήματος ἡ λύσις εὑρίσκεται ἐν τούτῳ, ὅτι μόνη διάλυσίς τις τοῦ πεψιγόνου ἐν ὠξειδωμένῳ ὕδατι διαλύει ἐξ ἴσου ταχέως καὶ ἐντελῶς τὰς τροφὰς, ὡς τὸ φυσικὸν γαστρικὸν ὑγρόν· τὰ λοιπὰ ἄρα συστατικὰ τούτου στοιχεῖα, πλὴν τοῦ πεψιγόνου καὶ τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, τὰ ἅλατα καὶ τὰ ζωϊκὰ ἐκχυλίσματα, δὲν εἶναι κυρίως ἀναγκαῖα εἰς τὴν πέψιν. Ἁπλῆ δὲ διάλυσις τοῦ πεψιγόνου εἰς ὕδωρ, ἄνευ ἐλευθέρου ὀξέος, δὲν ἔχει πεπτικὴν δύναμιν· αἱ τροφαὶ δὲν διαλύονται ὑπ' αὐτοῦ, ἀλλὰ μεταβαίνουσι παραχρῆμα εἰς σῆψιν. Καὶ ἁπλοῦν μὲν συγκεκραμένον ὀξὺ, ἄνευ προσθήκης πεψιγόνου, δύναται τῳόντι νὰ διαλύσῃ πολλὰς τροφὰς ὑπὸ θερμότητα 30—70 μοιρῶν ἑκατ., καὶ ἐντεῦθεν πολλοὶ φυσιολόγοι παρεκινήθησαν νὰ ἑρμηνεύσωσι τὴν ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ διάλυσιν πασῶν, ἢ τοὐλάχιστον τινῶν τροφῶν, ὡς προερχομένην ἀπὸ τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος αὐτοῦ· ἀλλ' ἡ διάλυσις τῶν τροφῶν διὰ μόνων ἠραιωμένων ὀξέων δὲν γίνεται οὕτως ἐντελῶς, ὡς ἡ διὰ τοῦ γαςρικοῦ ὑγροῦ, καὶ χρόνου μακροτέρου χρήζουσα, καὶ εὐνοϊκάς τινας μάλιστα περιστάσεις ἀπαιτοῦσα, κατ' ἐξοχὴν δὲ μεγαλειτέραν θερμότητα. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι καὶ τὸ πεψιγόνον καὶ τὸ ἐλεύθερον ὀξὺ, συνεργοῦντα ἀμφότερα, ἐκτελοῦσι τὴν πέψιν, καὶ ἀμφότεραι λοιπὸν αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι πάντως ἀναγκαῖαι, τοὐλάχιστον εἰς τὴν φυσικὴν πέψιν, ὁποία γίνεται ἐν στομάχῳ ὑγιεῖ. Ποία δέ τις εἶναι ἡ περὶ τῆς πέψεως θεωρία, ἢ πῶς ἂν ἔχῃ τις νὰ ἑρμηνεύσῃ κατὰ χημικοὺς νόμους τὴν ἐπὶ τῆς πέψεως διάλυσιν καὶ τὰς ἄλλας τῶν τροφῶν μεταβολάς; Αἱ μέχρι τοῦδε γενόμεναι ἑρμηνεῖαι συμπεριλαμβάνονται εἰς τρεῖς τάξεις· Α') Ἡ πέψις γίνεται διὰ *καταλυτικῆς* δυνάμεως, τουτέστι τὸ πεψιγόνον καὶ τὸ ὀξὺ διὰ μόνης τῆς ἑαυτῶν παρουσίας ἐνεργοῦσι τὴν μεταβολὴν καὶ τὴν διάλυσιν τῶν τροφῶν ἐν τῷ γαστρικῷ ὑγρῷ, μὴ ἑνούμενα μετ'

αὐτῶν, ἢ μεταβολάς τινας πάσχοντα. Β΄) Τὰ πεπτικὰ στοιχεῖα, τὸ πεψιγόνον καὶ τὸ ὀξὺ, ἑνοῦνται χημικῶς μετὰ τῶν συστατικῶν μορίων τῶν τροφῶν, καὶ οὕτω μεταβάλλονται αὗται χημικῶς, καὶ γίνονται ἐν τῷ γαστρικῷ ὑγρῷ εὐδιάλυτοι. Τελευταῖον δὲ Γ΄) Τὸ πεψιγόνον ἐνεργεῖ ἢ διὰ καταλυτικῆς δυνάμεως, ἢ διότι αὐτὸ τοῦτο πάσχει μεταβολὰς, τὴν χημικὴν ἕνωσιν τοῦ ὀξέος μετὰ τῶν τροφῶν, καὶ τὴν διάλυσιν αὐτῶν ἐν τῷ γαστρικῷ ὑγρῷ. Οὐδεμιᾶς ὅμως τῶν διαφόρων τούτων θεωριῶν ἔχομεν εἰσέτι βεβαίαν τὴν ἀπόδειξιν.

Μεταβολαὶ τῶν τροφῶν ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι.

§. 159.

Αἱ καθόλου, ἢ τὸ πλεῖστον μέρος διαλυθεῖσαι καὶ εἰς χυμὸν μεταποιηθεῖσαι τροφαὶ, ἔρχονται ἐκ τοῦ στομάχου εἰς τὴν δωδεκαδάκτυλον ἀπόφυσιν, ἔνθα προσμιγνύονται ἐν αὐταῖς τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολή. Ὁποίαν τινὰ χημικὴν ἐνέργειαν προξενεῖ τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν εἰς τὸν χυμὸν, καὶ κατὰ τί συμβάλλει εἰς τὴν πέψιν, εἶναι παντάπασιν ἄγνωστον. Καὶ περὶ τῆς ἐνεργείας δὲ τῆς χολῆς δὲν γινώσκομεν πολλά· ἐνεργεῖ, ἐρεθίζουσα τὸ ἔντερον, καὶ αὐξάνει τὰς περισταλτικὰς αὐτοῦ κινήσεις. Ὑπὸ τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος τοῦ χυμοῦ ἀποσυντίθεται ἡ χολὴ, καὶ μέρος αὐτῆς, τὸ χολικὸν ὀξὺ (χολικὴ οὐσία καὶ χολικὴ ῥητίνη) κατακρημνίζεται καὶ ἀποχωρίζεται· παρομοίως καὶ ἡ βλέννα. Ἡ δὲ σόδα τῆς χολῆς ἑνοῦται μετὰ τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος τοῦ χυμοῦ, καὶ ἐν μέρει οὐδετεροῖ αὐτό. Ἄλλαι χημικαὶ τῆς χολῆς ἐνέργειαι ἐπὶ τὸν χυμὸν δὲν παρετηρήθησαν εἰσέτι μετὰ βεβαιότητος (1).

(1) Ὅταν ἡ χολὴ ἀναμιγνύηται μετὰ ὀξέος χυμοῦ, γεννᾶται ὑπόστασίς τις ὑπόχλωρος, ἐκ βλέννης καὶ χολικῆς οὐσίας συνισταμένη, ἥτις ἐπιφαίνεται, καὶ ὅταν ἀντὶ τοῦ ὀξέος χυμοῦ προσθέσωμεν εἰς τὴν χολὴν

§. 160.

Τί συμβαίνει εἰς τὸν χυμὸν, ἐνόσῳ διέρχεται διὰ τοῦ λοιποῦ ἐντέρου, ὡσαύτως ἐλλιπῶς μόνον γινώσκομεν. Μέρος τοῦ χυμοῦ, καὶ μάλιστα τὸ διαλελυμένον, ἀποῤῥοφᾶται εἰς τὸ ἔντερον, ἐξαιρέτως διὰ τῶν εντερικῶν λαχνῶν, καὶ φθάνει εἰς τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα, ὅπου σχηματίζει τὸν χυλόν. Ὅτε δὲ μέρος τῶν τροφῶν δὲν διελύθη ἐντελῶς εἰς τὸν στόμαχον, φαί-

μόνον κεκραμένον δυνατὸν ὀξὺ (ἁλικὸν, θειϊκὸν καὶ νιτρικόν· τὸ ὀξικὸν ὀξὺ δὲν κρημνίζει τὴν χολικὴν οὐσίαν). Ἐκ δὲ τοῦ χυμοῦ οὐδεμία ὑπόστασις προκύπτει, ἐὰν μὴ προστεθῇ πολὺ μεγαλειτέρα τῆς χολῆς ποσότης· μόλις δὲ ἐπὶ ἐντελοῦς ἐξουδετερώσεως τοῦ χυμοῦ κρημνίζεται μικρόν τι μέρος τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων οὐσιῶν. Ἀλλ' ὁ Τιδέμαννος καὶ Γμελῖνος παρετήρησαν ζώων τινῶν τὸν χυμὸν ὀξὺν ἔτι ὄντα καὶ μετὰ τὴν ἀνάμιξιν αὐτοῦ μετὰ τῆς χολῆς. Διὰ τοῦτο ἡ τῶν ἀρχαιοτέρων φυσιολόγων θεωρία, ὅτι διὰ τῆς ἑνώσεως τοῦ χυμοῦ μετὰ τῆς χολῆς κρημνίζεται ἐξ αὐτοῦ ὁ χυλὸς ἐν εἴδει λευκῶν κροκίδων, εἶναι ἐσφαλμένη· διότι αἱ λευκαὶ κροκίδες εἶναι ἁπλῆ βλέννα. Τῆς χολῆς, μηδὲν, ὡς φαίνεται, συντελούσης εἰς τὴν πέψιν, ἡ κυρία ἐνέργεια συνίσταται μόνον εἰς τὸ νὰ κορέσῃ τὸ ἐλεύθερον ὀξὺ τοῦ χυμοῦ· καὶ τοῦτο παρεδέχοντο ἤδη καὶ οἱ ἀρχαῖοι φυσιολόγοι. Ἐπειδὴ λοιπὸν, ὡς ἐξάγεται ἐκ τῶν παρατηρήσεων τοῦ Τιδεμάννου καὶ τοῦ Γμελίνου, τὸ κύριον στοιχεῖον τῆς χολῆς, ἑνουμένης μετὰ τοῦ χυμοῦ, κρημνίζεται καὶ ἀποτελεῖ μέρος τῶν περιττωμάτων, ἡ μετοχὴ τῆς χολῆς εἰς τὴν πέψιν δὲν εἶναι πολλοῦ λόγου ἀξία. Τῆς χολῆς τὴν ἐνέργειαν ἐζήτησαν καὶ ἄλλως πως νὰ προσδιορίσωσι, τουτέστι διὰ τῆς περιδέσεως τοῦ χοληδόχου πόρου ἐπὶ ζώων· ὁ Βρόδιος, Τιδέμαννος, Γμελῖνος, Λαυρέτιος καὶ Λασσαίγνιος ἐνησχολήθησαν περὶ τοιαύτας ἐξετάσεις. Αἱ δὲ παρατηρήσεις τῶν διαφόρων τούτων ἀνδρῶν συμφωνοῦσι κατὰ τοῦτο, ὅτι ἐπήρχετο ἴκτερος, καὶ ἡ ἐν τῷ στομάχῳ πέψις δὲν παρεβλάπτετο. —Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Πουρκιγγέου ἡ χολὴ παραβλάπτει τὴν τεχνητὴν χυμοποιΐαν· ἐντεῦθεν δὲ ἐξάγεται, διὰ τί σφοδρὰ ψυχικὰ πάθη, καὶ νοσήματά τινα, καθ' ἃ ἡ χολὴ ἀφικνεῖται εἰς τὸν στόμαχον, παραβλάπτουσι τὴν ἐν τῷ στομάχῳ πέψιν.

νεται, ὅτι ἐπαναλαμβάνεται ἡ διάλυσις αὕτη ἐν τῷ ἐντέρῳ. Πιθανὸν, ὅτι τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν συντελεῖ εἰς τὴν διάλυσιν ταύτην· χρησιμεύει δὲ προσέτι μετὰ τῆς ἐκ τῶν τοίχων τοῦ ἐντέρου διακεκριμένης βλέννης εἰς τὸ νὰ διατηρῇ τοὺς τοίχους τούτους ὀλισθηροὺς, καὶ νὰ εὐκολύνῃ οὕτω τὴν τῶν περιττωμάτων προχώρησιν εἰς τὸν ἐντερικὸν σωλῆνα· ἔτι δὲ καὶ εἰς τὸ νὰ διατηρῇ τὰ διαλυτὰ τοῦ χυμοῦ μόρια ῥευστὰ, καὶ νὰ ἐξάγῃ διὰ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος τὰ ὑπολείμματα τῆς τροφῆς κατὰ τὸ διάστημα τῆς διόδου αὐτῶν. Ἄλλαι ἐνέργειαι αὐτοῦ δὲν εἶναι γνωσταί. Ἡ ἔκκρισις δὲ αὐτοῦ προκαλεῖται καὶ αὐξάνει ὑπὸ τοῦ ἐρεθισμοῦ τοῦ χυμοῦ.

§. 161.

Ὁ ἐν τῷ ἐντέρῳ εὑρισκόμενος χυμὸς διαιρεῖται, ὡς ἤδη εἴπομεν, εἰς δύο μέρη, εἰς τὸ ἀποῤῥοφώμενον, καὶ εἰς τὸ ἐκκενούμενον ὡς περίττωμα. Πρὸς πληρεστέραν γνῶσιν τῶν κατὰ τὴν πέψιν γινομένων, ἀναγκαῖον ἤθελεν εἶσθαι νὰ ἐξεύρωμεν, ἂν τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ χυμοῦ ἀποῤῥόφᾶται οὕτως, ὅπως ἐξέρχεται τοῦ στομάχου, ἢ πάσχει καὶ ἄλλας μεταβολὰς ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι. Τὸ ζήτημα τοῦτο δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ λυθῇ εἰσέτι διὰ σπάνιν βεβαίων πειραμάτων· ὅθεν καὶ περιοριζόμεθα ν' ἀναφέρωμεν μόνον ἐνταῦθα τὰς γενικὰς μεταβολὰς τοῦ χυμοῦ, καὶ μάλιστα τοῦ σχηματίζοντος τὰ περιττώματα αὐτοῦ μέρους. Τὰς μεταβολὰς δὲ ταύτας γινώσκομεν κυρίως ἐκ τῶν ἐπιτυχῶν ἐξετάσεων καὶ ἐρευνῶν τοῦ *Τιδεμάννου* καὶ *Γμελίνου*. Ὁ χυμὸς τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου περιέχει ἐν γένει τὰ αὐτὰ συστατικὰ μόρια, ὁποῖα καὶ ὁ τοῦ στομάχου· ἀλλὰ ὀλιγώτερα· ἐν τῇ ἀρχῇ τοῦ ἐντέρου τούτου καὶ ἀναμεμιγμένος μετὰ χολῆς, ἐνεργεῖ ἔτι πάντοτε ὀξέως, ἀλλ' ἀσθενέστερον, ἢ ἐν τῷ στομάχῳ· κατὰ δὲ τὸ τέλος αὐτοῦ ἡ ὀξεῖα ἀντίδρασις εἶναι

ἔτι ἀσθενεστέρα, καὶ ἐνίοτε παντάπασιν ἐξαφανίζεται. Εἶναι δ' ἐνταῦθα ἡ ὕλη καὶ στερεωτέρα, συνισταμένη σχεδὸν μόνον ἐκ τῶν μορίων, τῶν ἀποτελούντων τὰ περιττώματα, δηλαδὴ ἐκ τῶν ἀδιαλύτων μορίων τῆς τροφῆς, ἐκ ξυλώδους ἰνὸς, κερατίνου καὶ τριχοειδοῦς ἱστοῦ, καὶ τῶν λοιπῶν ἄλλων, καὶ ἐκ τῶν περιττωματικῶν ὑλῶν, τῶν προστιθεμένων εἰς τὸ σῶμα αὐτὸ, ἐκ πολλῶν στοιχείων τῆς χολῆς, πεπηγυίας βλέννης, κ.τ.λ. Ἀλλ' ὅμως καὶ ἐν αὐτῷ τῷ κώλῳ ἐξάγονται καὶ ἀποῤῥοφῶνται ἐκ τούτων τῶν ὑπολειμμάτων τῆς τροφῆς διαλυτά τινα μόρια. Κατά τινας φυσιολόγους μάλιστα ἄρχεται ἐπὶ πολλῶν ζώων ἐν τῷ τυφλῷ ἐντέρῳ δευτέρα τις πέψις, ἥτις, ὡς ἡ ἐν τῷ στομάχῳ, ἐκτελεῖται ὑπό τινος ἐν τῷ ἐντερικῷ τούτῳ τμήματι ἐκκρινομένου ὑγροῦ. Ἂν δὲ καὶ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ γίνεται τοιαύτη τις πέψις κατὰ τὸ τυφλὸν ἔντερον, ἀγνοεῖται. Βέβαιον ὅμως εἶναι, ὅτι, καὶ ἐὰν ὑπάρχῃ, δὲν εἶναι τοσούτου λόγου ἀξία, ὅσου ἡ ἔν τισι τῶν ζώων, οἷον ἐν τοῖς ἵπποις. Ἐν τῷ παχεῖ ἐντέρῳ ἄρχεται ὁ σχηματισμὸς τῆς κόπρου, τουτέστι αἱ μὴ ἀποῤῥοφητέαι, ἀλλ' ὡρισμέναι νὰ ἐκκριθῶσιν ὗλαι, γίνονται φαιότεραι καὶ δυσώδεις. Ἂν δὲ ἡ μεταβολὴ αὕτη γίνεται δι' ἰδίας τινὸς ἐκκρίσεως τοῦ παχέος ἐντέρου, ἢ δι' αὐτομάτου διαλύσεως εἴδους τινὸς σήψεως τῶν τῆς τροφῆς λειψάνων, ἀμφιβάλλεται. Πολλάκις κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον ἀναπτύσσονται καὶ ἀέρια. Ἡ ἀνθρωπίνη κόπρος, ὁποία ἐκκενοῦται διὰ τοῦ ἀφεδρῶνος, εἶναι, ἐν τῇ φυσικῇ αὐτῆς καταστάσει, ὕλη πολτώδης, φαιόχρους, καὶ ἰδιάζουσάν τινα ὀσμὴν ἐκπέμπουσα. Τὰ δὲ, ἐξ ὧν συνίσταται, χημικὰ αὐτῆς μόρια δὲν εἶναι πάντοτε ὅμοια· καὶ ὕδωρ μὲν, καὶ βλέννα, καί τινα ἅλατα, καὶ τὰ κύρια τῆς χολῆς στοιχεῖα, ἀπαντῶνται ἐν αὐτῇ πάντοτε· τὰ δὲ λοιπὰ συστατικὰ μόρια παραλλάττουσι κατὰ τὴν φύσιν τῶν εἰσπεμφθέντων τροφίμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

Περὶ ἀναπνοῆς.

Καθόλου.

§. 162.

Μέγα τι ὄργανον, τὸ ὁποῖον εἰς τὰ ἀνωτέρω ζῶα παραλαμβάνει τὸ αἷμα παντὸς τοῦ σώματος, καὶ εἶναι κατεσκευασμένον ὅλως κατὰ τὴν ἀναλογίαν τῶν ἐκκριτικῶν ἀδένων, ὁ *πνεύμων*, ἐκπληροῖ λειτουργίαν τινὰ ἀναγκαιοτάτην εἰς τὴν ζωὴν, καὶ ἀδιαλείπτως ἐνεργόν. Τὸ ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ σώματος αἷμα, τὸ μεταποιηθὲν εἰς αἷμα φλεβικὸν, ἀναμεμιγμένον μετὰ τοῦ ἐκ τῶν ὀργάνων ἐπανερχομένου λέμφου, καὶ τοῦ παρασκευαζομένου χυλοῦ, ἔρχεται εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὅθεν τὸ αἷμα ἐρυθραίνεται, καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀρτηριακόν· τοῦτο δὲ μόνον εἶναι ἐπιτήδειον νὰ ἐκτελέσῃ τὴν θρέψιν, καὶ νὰ ἐνεργήσῃ τὸν ἀναγκαῖον ἐρεθισμὸν ἐπὶ τὰ κεντρικὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος μέρη καὶ τὰ ὄργανα τῆς κινήσεως, παρέχον καὶ τὴν ὕλην εἰς ἅπαντα τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα, πλὴν μόνου τοῦ ἥπατος.

Μόρφωσις καὶ λεπτοτέρα κατασκευὴ τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων.

§. 163.

Ὀλίγων ὀργάνων ἡ κατασκευὴ ὑπάρχει ἐπὶ τῶν ζώων τοσοῦτον ποικίλη, ὅσον ἡ τῶν ἀναπνευστικῶν. Ἐλλείπουσι δὲ ταῦτα παντάπασιν εἰς τὰ κατώτατα ζῶα, οἷον τὰς ἕλμινθας, τοὺς πολύποδας, τὰς μεδούσας, καὶ πολλὰ ἄλλα. Ἐνεργεῖ δὲ παρ' αὐτοῖς ὁ ἐν τῷ ὕδατι περιεχόμενος ἀὴρ διὰ τῆς ἐπιφανείας τῶν λεπτῶν μορίων τοῦ σώματος, ἢ παραλαμβάνεται τὸ

ὕδωρ εἰς τὸν στόμαχον καὶ τὸ ἔντερον, ἢ ἀποῤῥοφᾶται οὕτως, ὥστε εἰσδύων διὰ πάντων τῶν ἐντοσθίων, καὶ περιέχων αὐτά, ἔρχεται εἰς συνάφειαν μετὰ τῶν ἀγγείων, καὶ οὕτω διὰ τῶν λεπτῶν τούτων τοίχων εὐκόλως γίνεται ἡ ἐπίδρασις ἐκείνη, ἡ συμβαίνουσα ἄλλως εἰς τὸν ὑμενώδη τῶν πνευμόνων ἱστόν. Διὰ τοῦτο πολλῶν θαλασσίων ζώων πάσας τὰς ἐσωτερικὰς κοιλίας βλέπομεν πεπληρωμένας ὕδατος, οἷον τῶν ἀστεριῶν καὶ ἐχίνων.

§. 164.

Τὰ πλεῖστα τῶν ζώων καὶ τῶν ἀσφονδύλων ἔχουσιν ἴδια ἀναπνευστικὰ ὄργανα. Ἀλλ' ὅμως τινά, καὶ ἐξ αὐτῶν τῶν ἀνωτέρων, οἷον τὰ μαλάκια, πλὴν τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, ἔχουσι καὶ ἄλλα οἱονεὶ συμπληρωτικὰ ὄργανα πρὸς ὑποδοχὴν ὕδατος, περιέχοντος ἀέρα. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ὑπάρχουσιν εἰς τὸν πόδα πολλῶν κοχλιῶν καὶ ὀστρέων ἰδιαίτεραί τινες ὀπαί, ἄγουσαι εἰς σωλῆνας, οἵτινες διερχόμενοι διὰ τοῦ ποδός, φέρουσιν ὕδωρ εἰς τὰς κοιλίας τοῦ σώματος.

§. 165.

Τῶν λοιπῶν ζώων τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα διαιροῦνται εἰς τρία κύρια εἴδη· *ά) εἰς πνεύμονας*, *β') εἰς βράγχια*, *γ') εἰς τραχείας*. Εἰς τὰ δύο πρῶτα εἴδη τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων ἀποδεικνύεται ὁ σκοπὸς τῶν ἀδένων, ὅστις ἀποβλέπει εἰς τὸ νὰ συμπιέσῃ εἰς μικρόν, ὅσον ἔνεστι, χῶρον μεγάλην, ὅσον τὸ δυνατόν, ἐπιφάνειαν, ἐπὶ τῆς ὁποίας δύνανται νὰ διαπλωθῶσιν ἀγγεῖα, καὶ νὰ ἔλθωσιν εἰς συνάφειαν μετὰ ἐξωτερικοῦ τινος στοιχείου. Ἀποδεικνύεται δὲ μάλιστα ὁ σκοπὸς οὗτος ἐντελέστατα ἐπὶ τῶν βραγχίων καὶ τῶν πνευμόνων, ὅπου τὸ αἷμα παντὸς τοῦ σώματος, τοὐλάχιστον εἰς τὰ πλειότερα ζῶα, μέλ-

λει νὰ ἐφαπλωθῇ εἰς ὑμενώδη μέρη, καὶ νὰ ἔλθῃ εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

§. 166.

Ὅταν ἡ ὑμενώδης ἐπιφάνεια, ἡ ὡρισμένη πρὸς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀέρος, στρέφηται πρὸς τὰ ἔνδον τοῦ σώματος, καὶ σχηματίζῃ σάκκον τινὰ ἁπλοῦν, ἢ διαιρούμενον πάλιν εἰς τυφλὰ ἄκρα, θυλάκια καὶ φλυκταίνας, καλεῖται τότε *πνεύμων*. Ὅταν δὲ ἡ ὑμενώδης ἐπιφάνεια ἐξέρχηται διά τινος σχίσματος, ἢ τρήματος, εἰς σχῆμα λοβῶν, πετάλων, πυκνῶν νηματίων, κτενῶν, λοβῶν δενδροειδῶς διακλαδουμένων, καὶ τῶν ὁμοίων, ἢ τὰ μόρια ταῦτα κεῖνται εἰς μέρος τι τοῦ σώματος, ἢ ἦναι διαμεμερισμένα καθ' ὅλην τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, ὀνομάζονται *βράγχια*. Καὶ οἱ μὲν πνεύμονες εὑρίσκονται συνήθως μόνον εἰς τὰ χερσαῖα ζῶα, ἢ εἰς τὰ ἐνυδρόβια, τὰ ζῶντα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, καὶ προσλαμβάνοντα ἔξωθεν ἀέρα· τὰ δὲ βράγχια, μόνον εἰς τὰ ἐνυδρόβια, ἀλλὰ τὰ ἀναπνέοντα οὐχὶ ὕδωρ, ἀλλὰ τὸν ἐν τῷ ὕδατι περιεχόμενον ἀέρα. Ὁ κανὼν ὅμως οὗτος δὲν εἶναι γενικός· διότι ὑπάρχουσι ζῶα, τὰ ὁποῖα ἐμβάλλουσι τὸ πέριξ ὕδωρ εἰς ἐσωτερικὰς κοιλίας καὶ σάκκους, μάλιστα δὲ εἰς ὄργανα κοῖλα, δενδρηδὸν διακεκλαδωμένα, καὶ κατεσκευασμένα ὅλως κατὰ τὸν τύπον τῶν πνευμόνων· καὶ χερσαῖα ἄλλα, ἀναπνέοντα ἀέρα, εἰς τῶν ὁποίων τοὺς πνευμονικοὺς σάκκους εὑρίσκονται πεταλώδη βράγχια.

§. 167.

Τὸ τρίτον εἶδος τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, ἢ αἱ *τραχεῖαι* εὑρίσκονται εἰς τὰ ἔντομα καὶ εἰς πολλὰς ἀράχνας. Ὑπάρχουσι δὲ τραχεῖαι, αἵτινες διαιρούμεναι εἰς ἔτι λεπτότερα μέρη, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐξογκούμεναι εἰς μεγάλας ἢ μικρὰς κύστεις, δια-

μερίζονται εἰς ὅλον τὸ σῶμα, καὶ εἰς ἅπαντα τὰ ὄργανα εἰσβάλλουσιν. Ἄγουσι δὲ τὸν ἀέρα εἰς τὰ λεπτότατα μόρια τοῦ σώματος, καὶ περιβρέχονται ὑπὸ τοῦ ἐν τῷ σώματι διακεχυμένου, καὶ οὐχὶ εἰς ἀγγεῖα περικεκλεισμένου αἵματος, τὸ ὁποῖον ἔρχεται οὕτως εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀέρος.

§. 168.

Τὰ διάφορα τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων εἴδη ἀπαντῶνται ποικιλώτατα διατεταγμένα καὶ συνδεδεμένα. Ὑπάρχουσιν ὅλαι τάξεις ζώων, οἷον βάτραχοι καὶ σαλαμάνδραι, τῶν ὁποίων αἱ μὲν σχαδόνες ἀναπνέουσι διὰ βραγχίων, τὰ δὲ τέλεια ζῶα διὰ πνευμόνων· ἢ καὶ οἱ πνεύμονες καὶ τὰ βράγχια συνυπάρχουσι παρ᾿ ὅλον τὸν βίον, ὡς παρὰ τῷ πρωτεῖ, καί τισι τῶν μαλακίων. Εἴς τινας ἀράχνας ἀπαντῶνται καὶ βράγχια καὶ πνεύμονες καὶ τραχεῖαι, ἢ, ὡς εἰς τὰς σχαδόνας τῶν ἐφημέρων μυιῶν, αἱ τραχεῖαι διακλαδοῦνται εἰς ἐξωτερικὰ βραγχιώδη πέταλα. Ποικίλαι δὲ εἰς ὑπερβολὴν εἶναι τῶν βραγχίων αἱ διάφοροι μορφαὶ, ἔνθα παρατηροῦνται καὶ ἁπλούστατα μὲν νημάτια καὶ πέταλα, ἀλλὰ καὶ πολυσύνθετα κτενοειδῆ, πτερωτὰ, δενδροειδῶς φυλλοφοροῦντα, λοφοειδῆ ὄργανα.

§. 169.

Εἰς τὴν λεπτοτέραν τῶν πνευμόνων κατασκευὴν παρὰ τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις ἀπαντῶνται περίεργοί τινες διαφοραί. Ἁπλουστάτην δὲ κατασκευὴν αὐτῶν ἔχουσι τὰ γυμνὰ ἀμφίβια, ὀλίγον τι συνθετωτέραν τῆς τῶν κοχλιῶν. Οὕτω τῶν ἐνυδροβίων σαλαμανδρῶν οἱ πνεύμονες φαίνονται ὡς δύο σάκκοι ἁπλούστατοι καὶ μακροὶ, εἰς βραχύτατόν τι ἴχνος λάρυγγος κείμενοι, καὶ μηδεμίαν φέροντες προβολὴν, ἀλλ᾿ ἅπαν τὸ ἐσωτερικὸν κοῖλον διάστημα πεπληρωμένον ἔχοντες ὑπὸ ἀέρος.

Εἰς τοὺς βατράχους αὐξάνει ἡ ὑμενώδης ἐπιφάνεια, διότι εἰς τὸν ἐσωτερικὸν τοῖχον ἀναφαίνονται κυψέλαι, καὶ εἰς τὸ ἔδαφος τούτων πάλιν ἄλλαι μικρότεραι. Ἅπασαι δὲ αἱ πνευμονικαὶ αὗται κυψέλαι εἶναι πλάγιαί τινες κυψέλαι, αἱ ὁποῖαι ἐκστομοῦνται εἰς τὸ πλῆρες ἀέρος μέσον διάστημα τῶν πνευμόνων, καὶ εἰς τὰ ὑμενώδη πλάγια αὐτῶν, προσέτι δὲ καὶ εἰς τὸ ἔδαφος αὐτῶν, διαμερίζονται τὰ ἀγγεῖα. Εἰς τὰς χελώνας καὶ τοὺς κροκοδείλους πολλαπλασιάζονται καὶ ἐλαττοῦνται αἱ κυψέλαι, καὶ ἡ κοινὴ κοιλία διαιρεῖται ὑπὸ ἐξεχόντων νηματίων καὶ μεσοτοίχων εἰς πολλὰ μετ' ἀλλήλων κοινωνοῦντα θυλάκια. Παντὸς δὲ τοῦ πνεύμονος ἡ μορφὴ γίνεται στερεὰ καὶ μᾶλλον παρεγχυματώδης. Εἰς τοὺς ὄφεις, ἔνθα εἷς μόνον πνεύμων ἀναπτύσσεται, καλύπτεται οὗτος κατ' ἀρχὰς ὑπὸ πλαγίων κυψελῶν, μικρῶν, καὶ ἐξαφανιζομένων κατ' ὀλίγον, καὶ γίνεται ὄπισθεν ὅλως κυστιοειδὴς καὶ ἄμοιρος ἀγγείων.

§. 170.

Ἐν τοῖς πτηνοῖς βλέπομεν τὸν τύπον τῶν πνευμόνων ἐπαναλαμβανόμενον κατὰ τὸν αὐτὸν περίεργον τρόπον ὑπὸ πλαγίων κυψελῶν, αὐξανομένης τῆς πρὸς συνάφειαν ἐπιφανείας, ἀλλὰ κατά τινας διαφοράς· διότι ἡ μεγαλειτέρα, καὶ εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα διεσκεδασμένη ποσότης τοῦ αἵματος, καὶ ἡ πρὸς τὸ ἀναπνέειν μεγαλειτέρα ἀνάγκη, ἀπαιτεῖ καὶ μεγαλειτέραν ἐπιφάνειαν πρὸς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Οἱ βρόγχοι διαιροῦνται ἐν τοῖς πτηνοῖς εἰς ὑμενώδεις σωλῆνας, οἵτινες καταλαμβάνουσι τὸν ἱστὸν τῶν πνευμόνων. Οἱ δὲ κατὰ βάθος σωλῆνες κεῖνται ὥς τινες σύριγγες μουσικοῦ τινος ὀργάνου, εἰς τοὺς κατ' ἐπιπολὴν σωλῆνας ἐκστομούμενοι. Ἅπαντες δὲ οἱ σωλῆνες οὗτοι κατέχονται ὑπὸ πλαγίων κυψελῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐφαπλοῦνται ὡσαύτως ἀγγεῖα. Αἱ κυ-

ψέλαι σχηματίζουσι πλέγματα κομψότατα καὶ λεπτὰ, διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὁρώμενα, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἑξάγωνα διαστήματα παριστῶντα.

§. 171.

Οἱ πνεύμονες τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων εἶναι κατὰ διάφορον ὅλως τρόπον κατεσκευασμένοι. Ἡ τραχεῖα διαιρεῖται δενδροειδῶς εἰς κλάδους, λεπτυνομένους πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον, καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν περιέχοντας εἰσέτι χόνδρους, τελευταῖον δὲ ὑμενώδεις γινομένους, καὶ λήγοντας εἰς τυφλὰ θυλάκια, ἢ μᾶλλον εἰς κοῖλα καλυκώδη φλυκταινίδια, ἢ ῥάγια. Αἱ καλούμεναι λοιπὸν πνευμονικαὶ κυψέλαι τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων δὲν εἶναι πλάγιαί τινες, ἀλλὰ τελικαὶ κυψέλαι, τῶν ὁποίων τὸ μέγεθος ἀπὸ $\frac{1}{6}$ ἀναβαίνει μέχρι τοῦ $\frac{1}{18}$, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μέχρι $\frac{1}{16}$ τῆς γραμμῆς. Περιβάλλουσι δὲ ταύτας τὰς κυψέλας λεπταὶ, τοξοειδεῖς, καὶ εἰς τὸ ἐλαστικὸν ὕφασμα ἀνήκουσαι ἶνες, διατηροῦσαι αὐτὰς ἐκτεταμένας, ἐνῷ τὰ ἀγγεῖα διασπείρονται ἐπὶ τῶν τοίχων αὐτῶν.

§. 172.

Περίεργος εἶναι ἡ ἀνάπτυξις τῶν πνευμόνων· ἐν τοῖς ἐμβρύοις τῶν πτηνῶν καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων φαίνονται ὡς προβολαί τινες τοῦ οἰσοφάγου, κατ' ἀρχὰς μὲν ἁπλαῖ, μετ' ὀλίγον δ' ἔπειτα διπλαῖ, διαχωριζόμεναι ἐπὶ μᾶλλον, καὶ συσφιγγόμεναι, καὶ ἐπικείμεναι εἰς μίσχους, τὴν μέλλουσαν τραχεῖαν. Καὶ ἐν μὲν τοῖς πτηνοῖς ἐκτείνονται τὰ θυλάκια ταῦτα εἰς κοίλους σωλῆνας, οἵτινες μεταβαίνουσιν εἰς τὰς ἄνω ῥηθείσας σύριγγας· ἐν δὲ τοῖς μαστοφόροις ζώοις διαιροῦνται εἰς κλάδους καὶ μικρὰ θυλάκια, ἐκ τῶν ὁποίων φύονται αἱ μέλλουσαι τελικαὶ κυψέλαι.

§. 173.

Τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν πνευμόνων ἔχουσιν, ὡς ἐσημειώθη ἀνωτέρω (§. 120), ἰδίαν τινὰ κατασκευήν. Δυνάμεθα δὲ νὰ παρατηρήσωμεν αὐτὴν κάλλιστα εἰς τοὺς πνεύμονας ἐμψύχων σαλαμανδρῶν, ἢ εἰς παρεγκεχυμένα παρασκευάσματα. Ἐκ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας ἐκφύονται καθ' ὅλην αὐτῆς τὴν ἔκτασιν πολλαὶ λεπταὶ ἀρτηρίαι, αἵτινες διατρυπῶσι τὸν τοῖχον αὐτῆς ἠθμοειδῶς, καὶ σχηματίζουσαι διάμεσον ἀμφίβληστρον στενότατον καὶ ἀκανόνιστον ἑξάγωνον, δὲν διαλύονται δενδροειδῶς εἰς πλέγμα τριχοειδῶν ἀγγείων. Ἀλλ' ὅμως καί τινα μεγαλείτερα ἀγγεῖα ἐκφύονται ἐκ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας. Ἡ πνευμονικὴ φλὲψ τὸ μὲν εἶναι ἐπίσης καθ' ὅλην αὐτῆς τὴν ἔκτασιν διατετρημένη, διὰ νὰ παραλαμβάνῃ ἐλάχιστα ἀγγεῖα· τὸ δὲ, ἀθροίζονται ταῦτα πρότερον εἰς μεγαλειτέρους φλεβικοὺς κορμίσκους. Τὰ νησίδια τοῦ λεπτοῦ καὶ μὴ καθαρῶς κυψελώδους παρεγχύματος ἔχουσι πολλάκις μικροτέραν διάμετρον, ἢ τὰ περιβάλλοντα ταῦτα ἀγγεῖα, ὡς παρ. χάρ. φαίνεται ἐν τῇ χελώνῃ, καὶ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ αὐτῷ. Θαυμαστὸν δὲ εἶναι, ὅτι καὶ εἰς τοὺς μεγαλειτέρους κορμίσκους ἐλλείπει ὁ διαφανὴς λέμφος, ἢ εἶναι τοσοῦτον λεπτοφυὴς, ὥστε δὲν ἔχουσι χώραν ἐν αὐτῷ ἰδιαίτερα λεμφικὰ σφαιρίδια, ἀλλ' ἐπιπλέουσι ταῦτα μεταξὺ τῶν αἱματοσφαιριδίων.

Περὶ τῶν ἐν τῇ ἀναπνοῇ χημικῶν ἐνεργειῶν.

§. 174.

Τὰ χρήσιμα πρὸς τὸ ἀναπνέειν ὄργανα τοῦ ἀνθρώπου, καὶ ἡ κατασκευὴ αὐτῶν, καὶ τὸ μηχανικὸν τῶν ἐνεργειῶν αὐτῶν μέρος, περιεγράφησαν ἤδη ἀνωτέρω. Κυρίως δὲ ἀναπνοὴ λέγεται, ὅταν ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἔρχη-

ται εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ αἵματος, καὶ προξενῇ εἰς αὐτὸ ἀναγκαίας τινὰς μεταβολὰς πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς. Καὶ ἀμέσως μὲν δὲν ἅπτεται τοῦ αἵματος ὁ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἀὴρ, ἀποκεχωρισμένος ὢν ἀπ' αὐτοῦ διὰ τῶν τοίχων τῶν πνευμονικῶν κυψελῶν, καὶ τῶν τοίχων τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων, ἀλλ' εὐκόλως διαπερᾶ τοὺς ὑγροὺς πάντοτε ὄντας ζωϊκοὺς τούτους ἱστοὺς, ἑνούμενος μετὰ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ποτίζει αὐτοὺς, καὶ ἔρχεται οὕτως εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μετὰ τοῦ αἵματος. Ἐπειδὴ οἱ πνεύμονες περιέχουσιν ἀκαταπαύστως ἀέρα, ἡ ἐπὶ τοῦ αἵματος ἐπίδρασις τοῦ ἀέρος, καὶ ἡ ἐντεῦθεν γινομένη μεταβολὴ τοῦ αἵματος, δὲν γίνεται μόνον κατ' εἰσπνοὴν καὶ ἐκπνοὴν, ἀλλὰ μᾶλλον ἀδιαλείπτως. Ἀλλ' ὅμως εἰς τὴν ἀναπνοὴν εἶναι ἀναγκαία ἡ εἰσπνοὴ καὶ ἐκπνοὴ, διότι διὰ τῆς ἀναπνοῆς μεταβάλλεται ὁ ἀήρ· ἀδιαλείπτως ἄρα πρέπει νὰ ἀνανεοῦται πρὸς ἐπίτευξιν τοῦ σκοποῦ τῆς ἀναπνοῆς.

Πρὶν ἑρμηνεύσωμεν τὴν κυρίαν χημικὴν τῆς ἀναπνοῆς ἐργασίαν, ἀνάγκη νὰ ἐξετάσωμεν τὰς ἐκ τῆς ἀναπνοῆς εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὸ αἷμα ἐπερχομένας μεταβολάς.

§. 175.

Αἱ πρῶται περὶ τῆς ἀναπνοῆς γενόμεναι ἀκριβεῖς ἔρευναι ἀπέβλεπον τὰς μεταβολὰς τοῦ ἀέρος ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, ἐπικυρωθεῖσαι καὶ ὑπὸ μεταγενεστέρων παρατηρήσεων. Ἔχομεν λοιπὸν ἐντελεῖς σχεδὸν γνώσεις περὶ ταύτης τῆς ἐργασίας. Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ συνίσταται ἐξ ἀζώτου, ὀξυγόνου, ὀλίγου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ὑδατώδους ἀτμοῦ. Ἡ δ' ἐν αὐτῷ ἀναλογία τοῦ ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου εἶναι σχεδὸν ἀμετάβλητος· 100 μερίδια ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος συνίστανται συνήθως, ὡς πρὸς τὸν ὄγκον, ἐξ 79 μεριδίων ἀζώτου καὶ 21 ὀξυγόνου· τὸ δὲ ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὑδατώδους ἀτμοῦ εἶναι πολὺ ἀμετά-

βλητον· οἷον τὸ ἐν 100 μεριδίοις ἀέρος περιεχόμενον ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἀναβαίνει ἀπὸ 0,0003 μέχρι 1,0 ἐπὶ τοῖς 100· τὸ δὲ ποσὸν τοῦ ὑδατώδους ἀτμοῦ ἀποτελεῖ περίπου $\frac{1}{100}$. — Ὁ ἐκπνεόμενος ἀὴρ περιέχει περίπου τὸ αὐτὸ ποσὸν ἀζώτου, ὅσον ὁ εἰσπνεόμενος, ἀλλ᾽ ὀλιγώτερον ὀξυγόνου, καὶ πλειότερον ἀνθρακικοῦ ὀξέος, προσέτι δὲ καὶ πλειότερον ὑδατώδους ἀτμοῦ· περιέχει δὲ καὶ πτητικὰς ὀργανικὰς οὐσίας (1). Τὸ ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι ποσὸν τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου μεταβάλλεται ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς τοσοῦτον, ὥστε ὁ ὄγκος τοῦ ἐκλιπόντος ὀξυγόνου εἶναι ὀλίγον τι ἀνώτερος, ἢ ὁ τοῦ προςιθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ὁ *Δαβΰϊος* εἰσέπνευσεν ἐπὶ ἑνὸς λεπτοῦ εἰς 19 ἀναπνεύσεις 161 κυβ. δακτύλους ἀέρος, οἵτινες ἐν 100 μεριδίοις περιεῖχον 72,7 ἀζώτου, 26,3 ὀξυγόνου, καὶ 1,0 ἀνθρακικοῦ ὀξέος· κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον ἐξέπνευσεν 152 κυβ. δακτύλους, ἐκ τῶν ὁποίων 100 μερίδια συνίσταντο ἐξ 73,4 ἀζώτου, 15,1 ὀξυγόνου καὶ 11,5 ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Κατὰ τοῦτο λοιπὸν τὸ πείραμα, ἐὰν ἐξαιρέσωμεν τὴν γενομένην φθορὰν τῶν 9 κυβικῶν δακτύλων ἀέρος, καὶ τὴν μικρὰν αὔξησιν τοῦ ἀζώτου, ἐξέλιπον ἐκ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος 11,2 ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου, καὶ προσετέθησαν 10,5 ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Κατὰ δὲ τὰ πειράματα τοῦ *Ἀλλήνου* καὶ *Πεπυσίου*, 100 μερίδια ἐκπνεομένου ἀέρος περιεῖχον 79 ἀζώτου, 13 ὀξυγόνου, 8 ἀνθρακικοῦ ὀξέος· ἐὰν λοιπὸν ὑποτεθῇ, ὅτι ὁ εἰσπνεόμενος

(1) Τὴν ἐν τῷ ἐκπνεομένῳ ἀέρι ὕπαρξιν πτητικῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν εὐκόλως διαγινώσκομεν ἐκ τοῦ ἑπομένου ἁπλοῦ πειράματος. Ἂς ἐμφυσήσωμεν πολλάκις εἰς καθαράν τινα φιάλην, καὶ ἔπειτα ἂς ἐπιπωμάσωμεν αὐτήν· μετά τινα χρόνον ὕστερον κρημνίζεται εἰς τοὺς τοίχους τῆς φιάλης ὕδωρ διαυγὲς καὶ καθαρὸν, τὸ ὁποῖον, ἐὰν διαμένῃ πολὺν χρόνον, θολοῦται, σήπεται, καὶ ἐκπέμπει ἀηδῆ τινα πρὸς τὴν τοῦ θειϊκοῦ ὑδρογόνου παρεμφέρουσαν ὀσμήν.

ἀὴρ εἶχε τὴν ἀνωτέρω ῥηθεῖσαν κανονικὴν σύνθεσιν, ἐξέλιπον μὲν 8 ἑκατοστὰ ὀξυγόνου, προσετέθη δὲ ὀλιγώτερόν τι τῶν 8 ἑκατοστῶν ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Παρόμοια ἀποτελέσματα παρετήρησαν καὶ ὁ *Δουλίγγιος*, *Δεσπρέσσιος*, *Λαβοϊσιέρος* καὶ *Σεγουῖνος*. Περὶ τοῦ ποσοῦ ὅμως τοῦ ἀποῤῥοφηθέντος ὀξυγόνου καὶ τοῦ προστεθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος διαφέρουσι τῶν φυσιολόγων αἱ παρατηρήσεις. Ὁ μὲν *Δαβύϊος* εὗρεν, ὅτι τὸ ποσὸν τοῦ προστεθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀπετέλει 3,95—4,5 ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν (κατὰ τὸ ἀνωτέρω πείραμα ἀνέβη μέχρι τῶν 10,5 ἐπὶ τοῖς ἑκατόν)· κατὰ δὲ τὸν *Ἀλλῆνον* καὶ *Πεπύσιον*, 8—8,5 ἐπὶ τοῖς ἑκατόν· κατὰ τὸν *Βαρθολλέτιον*, 5,53—13 τοῖς ἑκατόν· κατὰ τὸν *Μενσιέσιον* 5 τοῖς ἑκατόν· κατὰ τὸν *Προύτιον*, 3,3—4,6 τοῖς ἑκατόν· κατὰ τὸν *Μυῤῥαΰϊον*, 6,2—6,5 τοῖς ἑκατόν· κατὰ τὸν *Φυφέϊον*, 8,5 τοῖς ἑκατὸν, καὶ κατὰ τὸν *Ἰουρῖνον*, 10 τοῖς ἑκατόν. Ὁ δὲ μέσος ὅρος τῶν διαφόρων τούτων παρατηρήσεων εἶναι περίπου 5,8 τοῖς ἑκατόν. Καὶ ἂν δὲ εἴς τινα τῶν εἰρημένων πειραμάτων παρεισέφρησαν λάθη, ἀλλ' ὅμως γίνεται ἐξ αὐτῶν δῆλον, ὅτι τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τοῦ ἐκκρινομένου ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, δὲν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ εἰς διαφόρους ἀνθρώπους καὶ κατὰ διαφόρους περιστάσεις. Ὁ *Προύτιος*, τοῦ ὁποίου ἡ ἀκρίβεια περὶ τὰς παρατηρήσεις εἶναι κατὰ πάντα ἀξιόπιστος, εὗρε δι' ἀμέσων πειραμάτων, ὅτι εὐθὺς μετὰ τὸ μεσονύκτιον ἀναπτύσσεται ἡ ἐλαχίστη ποσότης ἀνθρακικοῦ ὀξέος· πρὸς τὴν πρωΐαν ὑπάρχει μεγαλειτέρα, καὶ αὐξάνει μέχρι τῆς μεσημβρίας, ὅτε φθάνει εἰς τὸν ὑπέρτατον ὅρον· μετὰ δὲ τὴν μεσημβρίαν ἐλαττοῦται, καὶ πρὸς τὸ ἑσπέρας ἔτι μᾶλλον, ἕως ἂν πάλιν μετὰ τὸ μεσονύκτιον φθάσῃ εἰς τὸν ἐλάχιστον βαθμόν. Ὁ σχηματισμὸς λοιπὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπόκειται εἰς τακτικὰς μεταβολὰς κατὰ τὰ διάφορα τμήματα τῆς ἡμέρας. Ὁ *Προύτιος* εὗρε προσέτι,

ὅτι πλειότερον μὲν ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἀποπνέεται, ὅταν ὁ ἄνθρωπος εὑρίσκηται ἐν ἡσυχίᾳ πνεύματος, ἢ κινῆται μετρίως, ἢ ὅταν τὸ βαρόμετρον καταβαίνῃ ταπεινότερον· ὀλιγώτερον δὲ, ἐπὶ μεγάλης κινήσεως, ἢ ὅταν ἐξάπτωνται τὰ πάθη τῆς ψυχῆς, ἢ πίνῃ τις πνευματώδη ποτά. Καὶ περὶ τῆς ἀπολύτου ποσότητος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τῆς ἐκπνεομένης καθ' ὡρισμένον τινὰ χρόνον, διαφωνοῦσιν αἱ γνῶμαι. Καὶ κατὰ μὲν τὸν *Λαβοϊσιέρον* καὶ *Σεγουῖνον* ἀποτελεῖ ἡ ποσότης αὐτοῦ εἰς 24 ὥρας 8534 γαλλικὰ γραμμάρια· κατὰ δὲ τὸν *Δαβύϊον*, 17811 γαλλικὰ γραμμάρια· κατὰ δὲ τὸν *Ἀλλῆνον* καὶ *Πεπύσιον*, 18612 ἀγγλικὰ γραμμάρια. Ἀλλ' αἱ ποσότητες αὗται, συγκρινόμεναι πρὸς τὸ ποσὸν τῆς κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον μεταλαμβανομένης τροφῆς, εἶναι κατὰ τὸν *Βερζέλιον* λίαν μεγάλαι. Τὸ ποσὸν τοῦ ἐν τῷ ἐκπνεομένῳ ἀέρι περιεχομένου ὕδατος συνίσταται, κατὰ τὸν ὑπὸ πολλῶν φυσιολόγων σημειωθέντα μέσον ὅρον, ἐν 24 ὥραις, εἰς 8000 περίπου γραμμάρια· ἄρα ὑπὲρ τὴν μίαν λίτραν.

Ἀναπνοὴ ἐντὸς ἄλλων ἀερίων πλὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

§. 176.

Διὰ νὰ γνωσθῶσιν ἔτι ἀκριβέστερον αἱ μεταβολαὶ τοῦ ἀέρος ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, ἔκαμαν οἱ φυσιολόγοι πειράματα τῆς ἀναπνοῆς ἐντὸς ἄλλων ἀερίων. Ἀλλὰ ταῦτα δὲν ἀπέβλεπον μόνον πρὸς τὰς μεταβολὰς τῶν ἀερίων κατὰ τὴν ἀναπνοὴν, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὴν διάφορον αὐτῶν ἐνέργειαν ἐπὶ τὸν ὀργανισμόν. Ἐξετάζομεν λοιπὸν ἐνταῦθα ἀμφότερα ταῦτα. Ἐπὶ τῆς τακτικῶς ἐνεργουμένης ἀναπνοῆς ὁ πρὸς τὸ ἀναπνέειν χρήσιμος ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ ἀνανεοῦται ἀδιαλείπτως· ἐὰν μὴ γίνηται τοῦτο, ἀλλ' ὁ αὐτὸς ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ ἀναπνέηται πολ-

λάκις ἀλλεπαλλήλως, προκύπτουσιν ἄλλα φαινόμενα. Ἀναλόγως δηλονότι τῆς ἐλαττώσεως τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἀποῤῥοφᾶται ὀλιγώτερον ὀξυγόνον, καὶ ὀλιγώτερον ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐκκρίνεται. Ὅταν ὁ ἀὴρ περιέχῃ ποσότητά τινα ἀνθρακικοῦ ὀξέος, κατὰ τὰ πειράματα τοῦ *Ἀλλήνου* καὶ *Πεπυσίου*, 10 ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν, ὁ σχηματισμὸς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος δὲν αὐξάνει, καὶ ὁ ἀὴρ δὲν δύναται πλέον νὰ χρησιμεύσῃ εἰς ἀναπνοὴν, ἂν καὶ περιέχει 10 περίπου τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου. Καὶ ἐκλείπει μὲν· ἔτι πάντοτε ὀλίγον ὀξυγόνον, ἀλλ' ἡ ἀναπνοὴ καθίσταται δυσχερὴς, καὶ ἄνευ βλάβης τῆς ὑγείας δὲν δύναται νὰ ἐξακολουθήσῃ ἐν τῷ κράματι τούτῳ τῶν ἀερίων. Ἐντεῦθεν ἐξηγεῖται τὸ πνιγηρὸν αἴσθημα, τὸ ὁποῖον αἰσθανόμεθα, εὑρισκόμενοι ἐπὶ λίαν περιωρισμένου τόπου, ἔνθα συγχρόνως πολλοὶ ἄνθρωποι ἀναπνέουσιν· ἐν καθαρῷ ὀξυγόνῳ ἡ ἀναπνοὴ τελεῖται ἐξίσου, ὡς καὶ ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, ἀλλὰ συμβαίνει, ὡς φαίνεται, ταραχή τις καὶ ἐξάντλησις τῶν δυνάμεων. Αἱ δὲ μεταβολαὶ τοῦ ἀέρος εἶναι αἱ αὐταὶ, ὁποῖαι ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι· ἐκλείπει δηλαδὴ ὀξυγόνον, καὶ ἐκκρίνεται ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τούτου ὅμως τὸ ποσὸν κατὰ τὸν *Ἀλλῆνον* καὶ *Πεπύσιον* εἶναι μεγαλείτερον, ἢ ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, τουτέστιν ἀντὶ 8 ἀποτελεῖ 11 ἢ καὶ 12 τοῖς ἑκατόν. — Ὁ *Ἀλλῆνος* καὶ *Πεπύσιος* παρετήρησαν προσέτι, ὅτι, ἀναπνεομένου ὀξυγόνου, ἀνεπτύσσετο ἄζωτον.—Ὡσαύτως ὑποξείδιον ἀζώτου (ἐξ 64 μερῶν ἀζώτου καὶ 36 ὀξυγόνου συνιστάμενον) διατηρεῖ μὲν πρὸς καιρὸν τὴν ζωὴν, ἀλλ' ἔχει ἰδιαιτέραν τινὰ μεθυστικὴν ἐνέργειαν. Μέρος τοῦ ἀερίου διαλύεται ἐν τῷ αἵματι, τὸ ὁποῖον ἐντεῦθεν γίνεται πορφυροῦν, καὶ τὸ πρόσωπον καὶ αἱ χεῖρες λαμβάνουσιν ἕνεκα τῆς μεταβολῆς ταύτης τοῦ αἵματος νεκρικὸν χρῶμα. Ἐκ τῶν πνευμόνων ἀνα-

πτύσσεται ἄζωτον καὶ ἴχνος ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Καθαρὸν ἄζωτον δὲν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἰς διατήρησιν τῆς ζωῆς· ὅθεν καὶ ἀποθνήσκουσι τὰ ζῶα ἐν αὐτῷ εἰς βραχὺ χρόνου διάστημα, ἂν καὶ δὲν εἶναι δηλητήριον. Ὡσαύτως καὶ καθαρὸν ὑδρογόνον δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ τὴν ζωήν· διότι ἔχει, φαίνεται, ὑπνωτικὴν ἐνέργειαν. Κατὰ τὰ πειράματα ὅμως πολλῶν σοφῶν, ψυχρόαιμα ζῶα, οἷον βάτραχοι, δύνανται νὰ διατηρηθῶσι διὰ πολλῶν ὡρῶν εἰς καθαρὸν ἄζωτον καὶ ὑδρογόνον· καὶ γίνονται μὲν τελευταῖον νεκροφανῆ, ἀλλ' ὅμως ἀναλαμβάνουσι πάλιν, εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μεταβαίνοντα. Πάντες δὲ οἱ φυσιολόγοι συμφωνοῦσιν, ὅτι τὰ ζῶα ταῦτα, καὶ ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον ἀναπνέοντα, ἐκπνέουσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ἐν κράματι ἐκ 4 μερῶν ὑδρογόνου καὶ ἑνὸς μέρους ὀξυγόνου, νυστάζουσι τὰ ζῶα, κατὰ τὰ τοῦ *Ἀλλήνου* καὶ *Πεπυσίου* πειράματα, μὴ παρατηρουμένης βλαβερᾶς τινος ἐπιδράσεως ἐπὶ τὴν ὑγείαν. Ἐκλείπει, ὡς ἐπὶ τῆς ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι ἀναπνοῆς, ὀξυγόνον, καὶ ἐκκρίνεται ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀλλὰ συγχρόνως ἐκπνέεται καὶ ἄζωτον, καὶ μάλιστα τοσοῦτον, ὥστε τὸ ἐντὸς μιᾶς ὥρας ἐκκριθὲν ποσὸν τοῦ ἀζώτου ἀποτελεῖ τὸν 1—1 $\frac{1}{2}$ ὄγκον παντὸς τοῦ ζώου. Ἄλλα ἀέρια εἶναι τῳόντι δηλητήρια, οἷον ἀρσενικὸν ὑδρογόνον, ἀνθρακικὸν ὑδρογόνον, θειϊκὸν ὑδρογόνον. Ἀὴρ, περιέχων $\frac{1}{1500}$ θειϊκοῦ ὑδρογόνου, ἀποκτείνει κατὰ τὸν *Θέναρδον*, πτηνόν· περιέχων δὲ $\frac{1}{800}$, ἀποκτείνει κύνας, καὶ $\frac{1}{250}$, ἵππον. — Ἀέριά τινα, ἐν μεγάλῃ ποσότητι εἰσπνεόμενα, προξενοῦσι σπασμὸν καὶ κατάκλεισιν τῆς γλωττίδος, καὶ διὰ τοῦτο θάνατον· ἐν δὲ μικροτέρᾳ, βῆχα. Εἶναι δὲ τοιαῦτα τὸ χλώριον, οἱ ἀτμοὶ τοῦ ἰωδίου, τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου (τὸ ὁποῖον μεταβάλλεται ἐν τῷ ἀέρι εἰς νιτρῶδες, ὀξὺ) ἀμμωνία, φθωριοβῶρον, φθωριοπυρίτιον, καὶ οἱ πλεῖστοι τῶν ὀξέων ἀτμῶν, κατ' ἐξοχὴν οἱ τοῦ νιτρώ-

δους ὀξέος, τοῦ θειώδους, τοῦ μυρμηκώδους, καὶ τοῦ ἠλεκτρώδους.

Μεταβολαὶ τοῦ αἵματος, γενόμεναι ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς.

Διαφορὰ τοῦ φλεβώδους αἵματος ἀπὸ τοῦ ἀρτηριώδους.

§. 177.

Αἱ μεταβολαὶ, τὰς ὁποίας πάσχει τὸ αἷμα διὰ τῆς ἀναπνοῆς, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ παρατηρηθῶσιν ἀμέσως· διὸ καὶ ἠρκέσθησαν οἱ φυσιολόγοι μέχρι τοῦ νῦν εἰς μόνην τὴν ἐξέτασιν τοῦ φλεβώδους αἵματος, τοῦ εἰσβάλλοντος εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ τοῦ ἀρτηριώδους, τοῦ ἐξερχομένου ἐξ αὐτῶν. Ἀλλ' ἐκ τῆς διαφορᾶς ἀμφοτέρων τῶν αἱμάτων τούτων κρίνομεν περὶ τῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας πάσχει τὸ αἷμα ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς. Ἡ δὲ διαφορὰ τοῦ φλεβώδους αἵματος ἀπὸ τοῦ ἀρτηριώδους ὑφίσταται εἰς τὰ ἑξῆς. Τὸ μὲν φλεβῶδες ἔχει χρῶμα ἐρυθρομέλαν· τὸ δὲ ἀρτηριῶδες, ὑπέρυθρον. Συμβαίνει δὲ ἡ μεταλλαγὴ αὕτη τοῦ χρώματος, ὡς ὀφθαλμοφανῶς πληροφορούμεθα, εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ μάλιστα διὰ τῆς ἐπιῤῥοῆς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος· διότι καὶ ἐκτὸς τοῦ σώματος μεταβάλλεται τὸ φλεβικὸν αἷμα, καὶ αὐτὰς μάλιστα ὁ φλεβικὸς τοῦ αἵματος πλακοῦς, εἰς ἐρυθρόν. Προσέτι τὸ φλεβικὸν αἷμα περιέχει ἀναλόγως τῶν στερεῶν αὐτοῦ συστατικῶν μορίων πλειότερον ὕδωρ, ἢ τὸ ἀρτηριακόν· τὸ δὲ λεύκωμα, αἱ ἐκχυλισματικαὶ ὗλαι, τὰ ἅλατα, καὶ ἡ πιμελὴ ὑπάρχουσιν εἰς ἀμφότερα τὰ αἵματα κατὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα. Τὸ αἷμα ἄρα τὸ ἐν τοῖς πνεύμοσιν ἀποβάλλει ὕδωρ ἕνεκα τῆς ἀναπνοῆς. Τελευταῖον δὲ τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα περιέχει πλειότερον ἰνῶδες, ἢ τὸ φλεβικόν· πήγνυται ταχύτερον, καὶ σχηματίζει στερεώτερον πλακοῦντα, ἢ ἐκεῖνο. Ἂν δὲ ἡ διαφορὰ αὕτη τῶν δύο αἱ-

μάτων εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ἀναπνοῆς, ἢ ἄλλης τινὸς αἰτίας, ἀμφιβάλλεται εἰσέτι. Ἂν ὑπάρχει διαφορὰ τῆς θερμότητος μεταξὺ τοῦ ἀρτηριακοῦ καὶ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος, καὶ περὶ τούτου δὲν συμφωνοῦσιν οἱ φυσιολόγοι. Κατὰ μὲν τὸν *Ἰουρῖνον* ἡ θερμότης ἀμφοτέρων τῶν αἱμάτων εἶναι ἴση 31⁰ Ρ.· κατὰ δὲ τὸν *Κριμέριον, Σβεγκέριον, Σκουδαμόριον, Δαβύϊον*, ἡ τοῦ ἀρτηριακοῦ εἶναι κατὰ 1—4⁰ Φ. ἀνωτέρα· τοὐναντίον δὲ κατὰ τὸν *Κουπέριον, Μαρτῖνον*, καὶ *Κολεμάνιον*, ἡ τοῦ φλεβικοῦ, ἀνωτέρα. Περὶ δέ τινων ἄλλων, οὐχὶ τοσούτου λόγου ἀξίων, οἷον περὶ τῆς ἐπιδεκτικότητος τῆς θερμότητος ἀμφοτέρων τῶν αἱμάτων, περὶ τῆς ἠλεκτρικότητος αὐτῶν, τῆς ἀναλογίας τοῦ πλακοῦντος πρὸς τὸν ὀῤῥὸν, τῆς πυκνότητος τοῦ ὀῤῥοῦ, καὶ τῶν τοιούτων, διαφέρουσιν ὡσαύτως τῶν χημικῶν αἱ γνῶμαι· ὅθεν εἰκάζεται, ὅτι ὡς πρὸς ταῦτα δὲν ὑπάρχουσιν ὡρισμέναι τινὲς διαφοραὶ μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν αἱμάτων. Κατὰ τοὺς πλειοτέρους Γάλλους χημικοὺς, οἷον τὸν *Πρεβόστιον, Δυμάσιον, Λεϊνσιον, Λεκανούϊον*, καὶ ἄλλους, περιέχει τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα πλειότερα σφαιρίδια, ἢ τὸ φλεβικόν· ἀλλ' ὅμως αἱ παρατηρήσεις αὗται δὲν ὑπάρχουσιν ὅλως ἀναντίῤῥητοι· διότι μέχρι τοῦδε οὐδὲν ἔχομεν ἀκριβὲς μέσον πρὸς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ τῶν σφαιριδίων ποσοῦ.

§. 178.

Τὸ αἷμα περιέχει διάφορα ἀέρια, διαλελυμένα ἐν αὐτῷ ὄντα, καὶ μάλιστα, ὡς ἀπέδειξεν ὁ *Μάγνος*, ὀξυγόνον, ἄζωτον, καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὸ ποσὸν τῶν ἀερίων τούτων, τὰ ὁποῖα κυκλοφοροῦσιν ἐν τῷ αἵματι διαλελυμένα, δὲν ὑπῆρξε δυνατὸν μέχρι τοῦδε νὰ προσδιορισθῇ μετὰ βεβαιότητος· διότι δυσκόλως ἀποχωρίζονται ἀπ' αὐτοῦ· ἀλλ' ὅμως εἶναι ἱκανῶς μέγα· μόνον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἀποτελεῖ περίπου $\frac{1}{8}$ τοῦ ὄγκου

του αἵματος. Ἀμφότερα τὰ εἴδη τῶν αἱμάτων, τὸ ἀρτηριακὸν καὶ τὸ φλεβικὸν, διαφέρουσιν ἀλλήλων κυρίως κατὰ τὴν ποσότητα τῶν διαφόρων ἐν αὐτοῖς περιεχομένων ἀερίων· διότι τὸ μὲν ἀρτηριακὸν αἷμα περιέχει ἀναλόγως πάντοτε πλειότερον ὀξυγόνον, καὶ ὀλιγώτερον ἀνθρακικὸν ὀξύ· τὸ δὲ φλεβικὸν, πλειότερον μὲν ἀνθρακικὸν ὀξὺ, ὀλιγώτερον δὲ ὀξυγόνον. Τὸ δὲ ἄζωτον, τὸ περιεχόμενον εἰς ἀμφότερα τῶν αἱμάτων τὰ εἴδη, δὲν εἶναι πολὺ διάφορον.

Α') Αἷμα ἵππου·

	Τὸ ἀρτηριακὸν περιέχει	Τὸ φλεβικὸν	
	7,8 τοῖς ἑκατὸν ἀέρια κατ' ὄγκον	ά) 6 τοῖς ἑκατὸν	β') 7,8 τοῖς ἑκατόν.
Ταῦτα συνίστανται ἐξ			
ἀνθρακικοῦ ὀξέος	55,1	72,1	70,4
ὀξυγόνου	19,3	18,9	17,6
ἀζώτου	25,5	9,0	12,0
	100,0	100,0	100,0

Β') Αἷμα ἵππου γεγηρακότος, ἀλλ' ὑγιοῦς·

	Ἀρτηριακὸν		Φλεβικὸν
	ά) 12,5 τοῖς ἑκατόν.	β') 8,3 τοῖς ἑκατ. ἀέρια.	11,1 τοῖς ἑκατ. ἀέρια.
ἀνθρακικοῦ ὀξέος	65,6	68,6	65,6
ὀξυγόνου	25,2	21,6	13,2
ἀζώτου	9,2	9,8	21,2
	100,0	100,0	100,0

Γ') Αἷμα μόσχου·

	Ἀρτηριακὸν		Φλεβικὸν	
	ά) 11,8 τοῖς ἑκατὸν ἀέρια.	β') 11,7 τοῖς ἑκατόν.	ά) 8,7 τοῖς ἑκατ. ἀέρια.	β') 5,5 τοῖς ἑκατόν.
ἀνθρακικοῦ ὀξέος	64,8	55,5	76,7	79,3
ὀξυγόνου	24,1	23,8	13,5	12,9
ἀζώτου	11,1	20,7	9,8	7,8
	100,0	100,0	100,0	100,0

Ἐργασία τῆς ἀναπνοῆς.

Θεωρία τῆς ἀναπνοῆς.

§. 179.

Πῶς ἄρα γίνονται αἱ ἀνωτέρω περιγραφεῖσαι μεταβολαὶ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ αἵματος ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, ἤ, ἄλλως εἰπεῖν, τί συμβαίνει ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς; Τοῦ ζητήματος τούτου τὴν λύσιν ἐπιχειροῦμεν ἤδη, μὴ ἀναφέροντες ὅμως ἰδίᾳ τὰς πολλὰς περὶ τῆς θεωρίας τῆς ἀναπνοῆς ὑποθέσεις, τῶν ὁποίων οὐδεμιᾶς μὲν ἔχομεν ὡρισμένην τὴν ἀπόδειξιν, αἱ δὲ πλεῖσται ἐξελέγχονται ἐσφαλμέναι (1). Τὸ εἰς τοὺς πνεύμονας ὠθούμε-

(1) Σημειοῦμεν ἐνταῦθα τὰς κυριωτέρας περὶ τῆς ἀναπνοῆς θεωρίας, ἂν καὶ ἔχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἱστορικὴν μόνον ἀξίαν. Ὁ Δαβύϊος ἐδόξαζεν, ὅτι τὸ κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἀναπτυσσόμενον ἀνθρακικὸν ὀξὺ σχηματίζεται ἐν τοῖς πνεύμοσιν, ὅπου τὸ ὀξυγόνον τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος ἑνοῦται μετὰ συστατικῶν τοῦ αἵματος στοιχείων, τὰ ὁποῖα περιέχουσιν ἄνθρακα, μάλιστα δὲ μετὰ τῶν αἱματοσφαιριδίων· ἀλλὰ, παρατηρήσεως γενομένης, ὅτι ἀποῤῥοφᾶται ὀξυγόνον πλειότερον τοῦ ἀναπτυσσομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐτροποποιήθη ἡ θεωρία κατὰ τοῦτο, ὅτι τὸ πλεονάζον ὀξυγόνον νῦν μὲν σχηματίζει μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τοῦ αἵματος ὕδωρ, νῦν δὲ μένει ἡνωμένον μετὰ τῶν αἱματοσφαιριδίων.—Κατὰ τὴν ἀρχαιοτάτην τοῦ Λαβοϊσιέρου θεωρίαν τὸ αἷμα ἐνομίζετο ἐκπέμπον ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον, τὰ ὁποῖα ἑνούμενα ἐν ταῖς τῶν πνευμόνων κυψέλαις μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος εἰς ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὕδωρ, συνάμα ἐκπνέονται.—Ὁ Τιδέμαννος καὶ Γμελῖνος, καὶ μετ' αὐτοὺς ὁ Μιτσχερλίχιος, διϊσχυρίζοντο, ὅτι τὸ φλεβικὸν αἷμα περιέχει πλειότερα ἀνθρακικὰ ἅλατα, ἢ τὸ ἀρτηριακόν. Ἐντεῦθεν λοιπὸν ἡρμήνευον, ὅτι τὸ ἐν τῇ ἀναπνοῇ ἀνθρακικὸν ὀξὺ σχηματίζεται ἐκ τῆς ὑπὸ τοῦ ὀξικοῦ ἢ γαλακτικοῦ ὀξέος, τοῦ γεννωμένου ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, ἀποσυνθέσεως μέρους τινὸς τῶν ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων, καὶ τῆς συνάμα ἐκπνοῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ.—Ἅπασαι δὲ αὗται αἱ θεωρίαι ἔμελλον ἐξ ἀνάγκης νὰ ἀναιρεθῶσιν, ὅτε ἤθελεν ἀποδειχθῇ, ὅτι τὸ μὲν φλεβικὸν αἷμα περιέχει ἐλεύθερον ἀνθρακικὸν ὀξύ· τὸ δὲ ἀρτηριακὸν, ἐλεύθερον ὀξυγόνον· τὸ δ' ἐν τῷ

νον φλεβικὸν αἷμα περιέχει διαλελυμένα ἀέρια, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐκ πολλοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὀλίγου ὀξυγόνου, καὶ ἀζώτου. Ἐν δὲ τοῖς πνεύμοσιν ἐρχόμενον τὸ αἷμα εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος, ἀποβάλλει, κατὰ τοὺς περὶ τῆς ἀποῤῥοφήσεως τῶν ἀερίων φυσικοὺς νόμους, μέρος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ἀντ' αὐτοῦ ἀποῤῥοφᾷ μέρος τοῦ ἀέρος, ἢ, ὡς φαίνεται, τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ. Τὸν αὐτὸν δὲ χρόνον, καθ' ὃν συμβαίνει ἡ ἀλλαγὴ αὕτη τῶν ἀερίων, μεταβάλλει τὸ αἷμα τὴν μέλαιναν αὐτοῦ χροιὰν εἰς ἐρυθρὰν, διά τινος ἐργασίας, μὴ οὔσης εἰσέτι ἐντελῶς γνωστῆς, γινομένης τῆς μεταβολῆς ταύτης τοῦ χρώματος διὰ μόνης τῆς προσλήψεως ὀξυγόνου, ἢ διὰ χημικῆς τινος ἑνώσεως αὐτοῦ μετὰ τῆς αἱματίνης. Τὸ αἷμα ἀποβάλλει προσέτι ἐν τοῖς πνεύμοσι μικρόν τι μέρος τοῦ περιεχομένου ὕδατος, τὸ ὁποῖον παραλαμβανόμενον ὡς ὑδατώδης ἀτμὸς ὑπὸ τοῦ ἐν τοῖς πνεύμοσι θερμανθέντος ξηροῦ ἀέρος, ἐκπνέεται καὶ μετ' αὐτοῦ. Τὸ αἷμα, πλὴν τῆς ἀσαφοῦς ἐν μέρει μεταβολῆς τοῦ χρώματος, δὲν πάσχει διὰ τῆς ἀναπνοῆς μεγάλας μεταβολὰς τῶν κυρίων αὐτοῦ συστατικῶν στοιχείων· ἀποβάλλει μέρος μόνον τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον παρέλαβεν εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα, καὶ ἀντ'

αἵματι περιεχόμενον ἀνθρακικὸν ὀξὺ, τοῦ ὁποίου κατὰ φυσικοὺς νόμους ἐκλείπει μέρος ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς, εἶναι ἱκανὸν, ὥστε νὰ ἐξηγήσῃ τὸ ἐν καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς ἀποχωριζόμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ὁ Μάγνος ἀπέδειξε τοῦτο ἀρκούντως. Κατὰ πᾶν δηλονότι λεπτὸν ἐκπνέονται 13 περίπου κυβικοὶ δάκτυλοι ἀνθρακικοῦ ὀξέος· συγχρόνως δὲ διέρχονται διὰ τῶν πνευμόνων 5—10 λίτραι αἵματος· ἑκάστη ἄρα λίτρα αἵματος ἤθελεν ἀποδώσει τότε 1,3—2,6 κυβ. δακτ. ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἀλλὰ τὸ φλεβικὸν αἷμα περιέχει ἀνθρακικὸν ὀξὺ τοὐλάχιστον κατὰ $\frac{1}{5}$ τοῦ ὄγκου αὐτοῦ, ἄρα μία λίτρα, 25 περίπου δακτύλους ἀποτελοῦσα, περιέχει τοὐλάχιστον 5 κυβικοὺς δακτύλους, ἐκ τῶν ὁποίων εὐκόλως ἀποδίδονται οἱ ἐπὶ τῆς μεταβολῆς αὐτοῦ εἰς ἀρτηριακὸν ἐκεῖνοι 2,6—1,3 κυβικοὶ δάκτυλοι.

αὐτοῦ ἀποῤῥοφᾷ ὀξυγόνον (ἴσως καὶ ὀλίγον ἄζωτον), τὸ ὁποῖον πάλιν εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα ἀνταλλάσσεται ἀντὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος διά τινος μὴ ἐντελῶς γνωστῆς εἰς ἡμᾶς ἐργασίας. Οἱ πνεύμονες ἄρα δὲν εἶναι, ὥς τινες παραδέχονται, ἡ πηγὴ καὶ ἡ ἑστία τῆς ζωϊκῆς θερμότητος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

Περὶ τῆς ἐκκρίσεως.

§. 180.

Τὸ μέρος τοῦ αἵματος, τὸ ὁποῖον φέρεται πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ σώματος καὶ τῶν ὀργάνων, καὶ οὔτε εἰς θρέψιν αὐτῶν χρησιμεύει, οὔτ᾿ ἐπανέρχεται εἰς τὴν κυκλοφορίαν διὰ τῶν φλεβῶν καὶ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων, μεταβάλλεται ποικιλοτρόπως εἰς ἴδιά τινα ὄργανα, καὶ ἐκκρίνεται. Καλοῦνται δὲ τὰ μὲν εἰς τοῦτο ὡρισμένα ὄργανα, *ὄργανα ἐκκριτικά*· τὰ δὲ ἐκκρινόμενα ὑγρὰ, *ἐκκρίματα*. Ἀλλὰ καὶ διαστολή τις ὑπάρχει μεταξὺ τῆς ἐκκρίσεως, τῆς ἐπὶ σκοπῷ ἄλλων ἐνεργειῶν γινομένης, ὅπου αἱ ἐκκρινόμεναι ὗλαι μέλλουσι πάλιν νὰ δαπανηθῶσιν, οἷον ὁ σίελος καὶ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, ἥτις ἡ *κυρίως ἔκκρισις* ὀνομάζεται· καὶ τῆς ἐκκρίσεως ἐκείνης, ὅπου τὰ ὑγρὰ εὐθὺς ἀποχωριζόμενα, ἀποβάλλονται ἀπὸ τοῦ σώματος, οἷον ἐπὶ τοῦ οὔρου καὶ τοῦ ἱδρῶτος καὶ αὕτη δύναται νὰ ὀνομασθῇ *ἀπόκρισις*.

Περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ἐκκριτικῶν ὀργάνων καθόλου.

§. 181.

Τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα εἶναι κατὰ τὴν ἁπλουστάτην αὐτῶν

μορφὴν ὄργανα ὑμενώδη, ἐκ κυττάρων καὶ ἰνῶν συγκείμενα, εἰς τῶν ὁποίων τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν διασπείρονται αἱμοφόρα ἀγγεῖα· ἐκ τούτων δὲ ἐξέρχονται εἰς τὸ παρέγχυμα ὗλαι, αἱ ὁποῖαι μεταβαλλόμεναι ἐν αὐτῷ, ἀποῤῥέουσι ῥευσταὶ εἰς τὴν ἀπέναντι τῶν ἀγγείων ἐπιφάνειαν τῆς μεμβράνης. Ἀλλ' ὅμως τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα συνήθως δὲν εἶναι οὕτως ἁπλᾶ, ἀλλὰ τὸ παρέγχυμα αὐτῶν παχύνεται, καὶ συνιστάμενον ἐκ πολλῶν κυτταρωδῶν στιβάδων, ἀναστρέφεται, καὶ παριστᾷ τυφλοὺς σάκκους, σωλῆνας, κυστίδια, πολυειδέστατα ἡνωμένα καὶ διατεθειμένα, τὰ ὁποῖα ὑπὸ τῶν περιπλεκόντων αὐτὰ αἱμοφόρων ἀγγείων καὶ τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ εἰς παχέα ὄργανα σχηματίζονται. Κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα καλοῦνται *ἀδένες*, καὶ πρὸς διαστολὴν τῶν *αἱμοφόρων ἀδένων* (1), *ἐκκριτικοί*, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ καὶ ἁπλῶς *ἀδένες*.

§. 182.

Ὁ κυψελώδης ἱστὸς ἤθελεν ἴσως θεωρηθῆ ἐν γένει ὡς τὸ ἁπλούστατον καὶ τὸ μᾶλλον ἐξηπλωμένον ἐκκριτικὸν ὄργανον,

(1) Αἱμοφόροι ἀδένες καλοῦνται οἱ ἄνευ ἐκφορητικῶν πόρων ἀδένες, οἷον ὁ σπλὴν, ὁ θυρεοειδὴς ἀδὴν, ὁ θύμος, καὶ τὰ ἐπινεφρίδια, τῶν ὁποίων ἡ λειτουργία ἀγνοεῖται. Συνίστανται δὲ ἐξ ἰδίας τινὸς οὐσίας, τοῦ παρεγχύματος δηλονότι, καὶ πολλῶν αἱμοφόρων ἀγγείων. Εἶναι δὲ πιθανὸν, ὅτι μεταβάλλεται ἐν αὐτοῖς ἡ σύνθεσις τῶν συστατικῶν μορίων τοῦ αἵματος· πάντες εἶναι, ὡς φαίνεται, μικροῦ λόγου ἄξιοι εἰς τὸν ὀργανισμὸν τοῦ σώματος, ὡς ἐν τῷ §. 139 ἐῤῥέθη περὶ τοῦ σπληνός. Ὁ θύμος ἀδὴν ὑπάρχει ἐντελῶς ἀνεπτυγμένος μόνον ἐν καιρῷ τῆς τῶν ἐμβρύων ζωῆς, καὶ κατὰ τὰ πρῶτα μετὰ τὸν τοκετὸν ἔτη, ἤτοι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς θηλάσεως, ἔπειτα μεταβάλλεται καὶ σμικρύνεται ἀπὸ τοῦ τρίτου μέχρι τοῦ δεκάτου τετάρτου ἔτους· συνεχῶς δὲ ἀπαντᾶται εἰς ἐνήλικας ἀνθρώπους, σπανιώτατα ὅμως ἐπὶ τῆς πρεσβυτικῆς ἡλικίας καὶ παρ' ὅλον τῆς ζωῆς τὸ διάστημα.

εἰς τὸ ὁποῖον ἔχουσι χώραν παντοῖαί τινες ἐκκρίσεις ἀπὸ τοῦ αἵματος, ὡς ἡ βαφικὴ ὕλη, ἡ πιμελή· ἀλλ' αὐτὸς μὲν εἶναι σύνδεσμός τις ἁπλοῦς τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν ἀγγείων, καὶ τοῦ ἐνεργητικοῦ ἱστοῦ τῶν ἐκκριτικῶν ὀργάνων· αἱ δ' ἐν αὐτῷ ἐκκρινόμεναι ὗλαι εἶναι συνήθως νοσηραὶ, οἷον ἐπὶ τῶν ὑδρώπων, ἁπλαῖ μᾶλλον ἐνσταλάξεις λευκωματούχου ὕδατος. Αἱ πιμελὴν καὶ βαφικὴν ὕλην φέρουσαι κυψέλαι κυρίως οὔτε ψιλαὶ ἐκκριθεῖσαι ὗλαι εἶναι, οὔτε ἀληθῆ ἐκκριτικὰ ὄργανα, ἀλλ' ἁπλαῖ κυψέλαι, τὰ ὁποῖαι ἀναπτύσσονται κατὰ τὸν τρόπον τῆς γενέσεως τῶν κυττάρων, δηλονότι πρῶτον κατακαθίζουσιν ἁπλᾶ μόρια, τὰ ὁποῖα ἐκφύουσι τὸ περικάλυμμα αὐτῶν ὡς πυρῆνες μελλόντων κυττάρων· ἔπειτα πληροῦνται ταῦτα ὑλῶν, τὰς ὁποίας ἕλκουσιν ἐκ τοῦ αἵματος. Ἡ ἐντὸς τῶν πιμελωδῶν κυψελῶν περιεχομένη πιμελὴ θεωρεῖται καὶ ὡς καταθήκη τις τοῦ αἵματος, ἥτις διαλυομένη πάλιν ὑπό τινας ὅρους, ἐπανέρχεται εἰς τὸ αἷμα, καὶ οὕτως, οἱονεὶ ὡς ἀποτεταμιευμένη τις τροφὴ, δαπανᾶται εἰς νέας συνθέσεις.

§. 183.

Ἀληθεῖς ἐκκριτικαὶ μεμβράναι εἶναι αἱ *ὀῤῥώδεις*, καὶ ἐν μέρει *αἱ βλεννώδεις μεμβράναι*, ἔτι δὲ καὶ τὸ *δέρμα*. Εἰς τοὺς ὀῤῥώδεις ὑμένας ὑπάγονται ὁ ὑπεζωκὼς ὑμὴν, τὸ περιτόναιον, ὁ ἴδιος ἐλυτροειδὴς χιτὼν τοῦ ὄρχεως, ἡ ἀραχνοειδὴς μῆνιγξ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καὶ αἱ ἀρθρομεμβράναι. Οὗτοι συνίστανται ἐκ κυτταρωδῶν ἰνῶν, καὶ περιβάλλονται ὑπὸ ἁπλῶν ἢ πολλαπλῶν στιβάδων ἐπιθηλίου. Εἶναι δὲ συνήθως λεῖαι καὶ ὑγραὶ μεμβράναι, διαβρεχόμεναι εὐκολώτατα ὑπὸ τοῦ ὀῤῥοῦ τοῦ αἵματος, καὶ ἐνεργοῦσαι ὀῤῥώδεις ἐγχύσεις εἰς τὰς προσηκούσας κοιλίας. Εἰς τὸν κατὰ φύσιν αὐτῶν τύπον φαίνονται, ὅτι δὲν ἐκκρίνουσιν οὔτε ἀτμῶδες, οὔτε

ὑδατῶδες ὑγρὸν, ἢ ἀμφότερα ἐν μικρᾷ τινι ποσότητι· καταχρηστικῶς ἄρα συναριθμοῦνται εἰς τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα. Τὸ ἐκκριτικὸν σύστημα τῶν βλεννομεμβρανῶν καὶ τοῦ δέρματος δὲν ἀποτελεῖ ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ συνίσταται μᾶλλον ἐξ ἀπειραρίθμων μικρῶν, κυστιοειδῶν σάκκων (τῶν βλεννωδῶν καὶ πιμελωδῶν κρυπτῶν), οἱ ὁποῖοι διακλαδούμενοι πάλιν ἐν μέρει, μεταβαίνουσιν οὕτως εἰς τοὺς συνθέτους ἀδένας. Περιβάλλονται δὲ ὑπὸ πολλῶν στιβάδων ἐπιθηλίου, ποτὲ μὲν κυλινδροειδοῦς, ποτὲ δὲ πεταλώδους (στρωτοῦ)· αἱ κρῦπται ὅμως, πάντοτε ὑπὸ στρωτοῦ ἐπιθηλίου, καὶ τὸ βλεννῶδες ἢ ἐλαιῶδες περίττωμα εἶναι μεμιγμένον μετ' ἀπειραρίθμων κυττάρων ἐπιθηλίου, ἀποφολιδουμένων ἀδιαλείπτως, καὶ ἢ φυσικῶν, ἢ ἠλλοιωμένων ὄντων, ὥστε πρέπει νὰ θεωρῶνται πάντοτε ὡς συστατικὰ τῆς βλέννης μόρια.

Κατασκευὴ τῶν ἀδένων.

§. 184.

Ὁ πρώτιστος τύπος ὅλων τῶν ἐκκριτικῶν ἀδένων εἶναι ἁπλοῦς τις ἀσκὸς, ἢ ἐπιμήκης τυφλὸς σάκκος, ἢ στρογγύλον θυλάκιον, εἰς τοῦ ὁποίου τὴν ἐξωτερικὴν πλευρὰν διασπείρονται ἀγγεῖα, καὶ τὸ ὁποῖον ἔσωθεν ἔχει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μικρὰς κυτταρώδεις προβολὰς ἢ λακκίδια, καὶ στόμιόν τι, ὅθεν ἀποῤῥέει τὸ ἐκκρινόμενον ὑγρόν. Παράδειγμα τούτου μᾶς δίδουσι πολλοὶ δερμικοὶ καὶ βλεννοποιοὶ ἀδένες, ἔπειτα οἱ ἁπλοῖ στομαχικοὶ ἀδένες τῶν πτηνῶν, καὶ οἱ Λυβερκυνιανοὶ τοῦ ἐντέρου· διαιρούμενοι δὲ καὶ ἐκφύοντες νέους λοβοὺς εἰς τὰ πλάγια, καὶ διὰ τοῦ πληθυσμοῦ αὐτῶν λαμβάνοντες συνθετωτέραν ῥαγοειδῆ μορφὴν, γίνονται εὐθὺς σύνθετοι. Ὀλίγον τι συνθετώτεροι εἶναι οἱ στομαχικοὶ ἀδένες τῶν μαστοφόρων ζώων. Ἡ ἐκκριτικὴ ἐπιφάνεια, μὴ παρατηρουμένης ἐξωτερικῶς με-

γαλειτέρας τινὸς συνθέσεως, αὐξάνει, ἐὰν ἀσκός τις παραταθῇ ἐπὶ πολὺ, καὶ, ἐπειδὴ δὲν ἔχει τόπον νὰ ἐξαπλωθῇ, περιςραφῇ εἰς σχῆμα τολύπης. Παράδειγμα τούτου ἔχομεν τοὺς κυψελοποιοὺς τοῦ ὠτὸς, ἢ τοὺς ἱδρωτοποιοὺς ἀδένας. Ἐὰν δὲ ὑποθέσωμεν τὰ δύο ταῦτα εἴδη διῃρημένα περαιτέρω, εἰς κλάδους διαμεμερισμένα, καὶ ἡνωμένα διὰ κυτταρώδους ἱστοῦ καὶ ἀγγείων, θέλομεν ἔχει τὴν τῶν συνθέτων παρεγχυματικῶν ἀδένων εἰκόνα. Τὸν σκελετὸν τῶν ἀδένων συνιστᾷ πάντοτε ὁ κατὰ τὸν ἄνω περιγραφέντα τρόπον εἰς τὴν οὐσίαν τοῦ ἀδένος διαμεριζόμενος ἐκφορητικὸς αὐτῶν πόρος, εἰς τὸν ὁποῖον προσφύονται οἱ ἐκκρίνοντες τυφλοὶ σάκκοι, τὰ θυλάκια καὶ τὰ κυστίδια, τὰ ὁποῖα ἐπομένως περιβάλλονται ὑπὸ ἀγγείων.

§. 185.

Τὴν καλλίστην εἰκόνα τῆς μεγάλης περὶ τὴν σύνθεσιν ἑκάστου τῶν μερῶν τοῦ ἀδένος ποικιλίας παρέχουσι τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα τῶν ἐντόμων, μάλιστα δὲ οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες καὶ οἱ ὄρχεις, ὅπου παρατηροῦνται αἱ κομψόταται καὶ παραδοξόταται μορφαὶ φυτικοῦ σχεδὸν χαρακτῆρος. Οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες φαίνονται ποτὲ μὲν ὡς νηματοειδεῖς ἀσκοὶ, ποτὲ δὲ παχύτεροι καὶ περιεστραμμένοι, ἔχοντες ἄκρον θυλακοειδὲς, εἰς ἁπλῆν ἢ διπλῆν κύστιν λήγοντες, καὶ διῃρημένοι ὄντες εἰς σχῆμα ἐλαφείων κεράτων, ἢ ἀποτελοῦντες δύο ἐπιμήκεις ἀσκοὺς, καὶ εἰς πολλὰ μικρὰ θυλάκια λήγοντες, ἢ δεσμίδα σχηματίζοντες, ἢ κυστίδια, βοτρυδὸν ἐπισεσωρευμένα. Ἔτι μεγαλειτέρα εἶναι ἡ ποικιλία περὶ τὴν μορφὴν τῶν σπερμογόνων ἀσκῶν, ἢ τῶν ὄρχεων, ὅπου διὰ τῆς ἐπιμελοῦς ἐρεύνης νέαι μορφαὶ πάντοτε ἀνακαλύπτονται. Ἀπὸ τοῦ ἁπλοῦ δὲ καὶ γραμμοειδοῦς καὶ νηματοειδοῦς ἀσκοῦ μέχρι τῆς κομψοτάτης, καὶ πρὸς κατάσκιον καὶ καρποφόρον δένδρον παραβαλλομένης πολυσυνθέτου

εἰκόνος, ἀπαντῶνται ποικιλώταται μορφαὶ, ἀλλ' ὡς παρεκτροπαί τινες τοῦ ἀρχικοῦ τύπου. Καὶ ἡ ἁπλῆ δὲ ἀσκοειδὴς ἢ θυλακοειδὴς μορφὴ ἐμφαίνει πολλὰς μεταβολάς· διότι ἄλλοτε μὲν δεικνύεται εὐθὺς καὶ ἰσοπαχὴς ἀσκὸς, ἔχων τὸ ἄκρον λεπτὸν καὶ νηματοειδές· ἄλλοτε δὲ, ἀνισοπαχὴς καὶ περιεστραμμένος ἑλικοειδῶς· ποτὲ δὲ ἐν ἁπλῇ τινι ἢ διπλῇ τολύπῃ ἐντετυλιγμένος, καὶ τὸ ἄκρον φέρων ῥοπαλοειδές· ταῦτα δὲ πάντα ἐπὶ σκοπῷ οἰκονομίας τοῦ τόπου. Πάλιν ἄλλοτε δεικνύονται ποικίλαι τινὲς εὐθεῖαι ἢ γωνιώδεις ῥοπαλοειδεῖς μορφαὶ, διῃρημέναι κατὰ τὸ τέλος, ἢ στρογγύλην τινὰ κύστιν σχηματίζουσαι· καὶ δύο τυφλὰ ἔντερα ἡνωμένα εἰς σχῆμα λαβίδος, ἢ δακτυλοειδῶς κείμενα, ἢ διαφορομόρφους δεσμίδας ἀποτελοῦντα, ῥιπιδοειδεῖς, ἀστεροειδεῖς, ὡς ἄνθη τῶν τῆς συγγενεσίας φυτῶν· μικρὰ θυλάκια ἀνθηλόμορφα, ἢ βοτρυδὸν ἐπισεσωρευμένα· στρογγύλαι ῥᾶγες, ἐπὶ μίσχων ἐρειδόμεναι, ἢ σταφυλαί. Καὶ οὕτω λοιπὸν μεταβάλλονται αἱ μορφώσεις ἐπὶ τῶν συγγενευόντων εἰδῶν τοῦ πολυμόρφου τῶν ἐντόμων γένους. Ἡ δὲ ἰδία τοῦ αἵματος αὐτῶν φύσις μᾶς παριστᾷ οὕτως ἀπερικάλυπτον τὴν κατασκευὴν τῶν ἀδένων· τὰ τυφλὰ ἄκρα περιβρέχονται ἀμέσως ὑπὸ τοῦ ἀκωλύτως ἐγχυθέντος εἰς τὸ σῶμα αἵματος, καὶ δύνανται οὕτω νὰ ἐφελκύσωσι τὰς ὕλας, τὰς προσαγομένας εἰς τοὺς ἀδένας ἄλλων ζώων διὰ λεπτοφυῶν τριχοειδῶν ἀγγείων.

§. 186.

Ἀσυγκρίτως δυσκολώτερον εἶναι νὰ συλλάβωμεν ἰδέαν τινὰ περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ἀδένων τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων ἐν τῇ ἀνεπτυγμένῃ αὐτῶν καταστάσει· διότι ἡ σύνθεσις αὐτῶν καλύπτεται πολλαχῶς ὑπὸ τοῦ συνδετικοῦ κυψελώδους ἱστοῦ καὶ τῶν περιπλεκόντων ἀγγείων. Ἀλλὰ καὶ

ἐνταῦθα ὑπάρχουσι περιστάσεις, καθ' ἃς ἄνευ μεγάλης τινὸς δυσκολίας δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν τοὺς δύο τῆς κατασκευῆς τῶν ἀδένων ἀρχικοὺς τύπους. Εἰς παράδειγμα ἂς χρησιμεύσωσιν οἱ Αρδέριοι ἀδένες τῶν πτηνῶν, καὶ ὁ Κουπεριανὸς ἀδὴν τῶν ἐχίνων. Εἰς ἀμφοτέρους ἐπιτυγχάνουσιν εὐκολώτατα ὑδραργυρικαὶ ἐγχύσεις, καὶ ἡ κατασκευὴ γίνεται ἔπειτα εἰς τὸν ψιλὸν ὀφθαλμὸν καταφανεστάτη. Ὁ Αρδέριος ἀδὴν τοῦ πελεκᾶνος φαίνεται μέγας τις ὢν καὶ ἔλλοβος, διαιρούμενος ἀκολούθως εἰς μικρότερα, στρογγύλα, ἐπιμήκη, καὶ γωνιώδη λοβία, τὰ ὁποῖα πάλιν ὡς κοῖλαι ἀνθῆλαι ἢ ῥᾶγες προσφύονται εἰς τὸν ἐκτεταμένον ἐκφορητικὸν πόρον, ὅπου εἰς τὰς μικρὰς κοίλας, καὶ ὑπὸ ἀγγειωδῶν ἀμφιβλήστρων περιπεπλεγμένας πτύχας, παρατηροῦμεν πάλιν μικρότερα, στρογγύλα καὶ τυφλὰ ἔντερα, τὰ ὁποῖα ἀποδίδουσιν εἰς τὸ ὅλον μορφὴν ἀνθοκράμβης. Ὁ δὲ Κουπεριανὸς ἀδὴν τοῦ ἐχίνου ἐμφαίνει τοὐναντίον μορφὴν, καθ' ἣν ὁ κλαδωτὸς ἐκφορητικὸς πόρος διαιρεῖται εἰς τυφλὰ ἐντερίδια, ἐπιμήκη καὶ ἐξ ἴσου λεπτὰ, ἀλλ' ἐν τῷ τέλει πάλιν δακτύλων δίκην διεσταλμένα, τὰ ὁποῖα, τὰ μὲν εὐθυφερῆ, τὰ δὲ ἑλικοειδῆ, σχηματίζουσι πλατέα λοβία, ἑνούμενα διὰ κυψελώδους ἱστοῦ εἰς μεγαλειτέρους λοβούς.

§. 187.

Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς ἀνωτέροις ἐνσφονδύλοις ζώοις ὑπάρχουσιν ἀδένες ἀπὸ τῆς ἁπλῆς θυλακοειδοῦς μορφῆς, (οἷον οἱ Λιβερκυνιανοὶ ἀδένες τοῦ ἐντέρου) μέχρι τῆς μεγίστης συνθέσεως, ὡς ἐπὶ τοῦ ἥπατος. Οἱ σύνθετοι ἀδένες διαιροῦνται κατὰ τὴν κατασκευὴν αὐτῶν εἰς τέσσαρας τάξεις· α') εἰς σύνθετα θυλάκια, εἰς τὰ ὁποῖα ὁ βραχὺς ἐκφορητικὸς πόρος λήγει εἰς καυλωτὰ κυστίδια, ἢ ῥαγοειδῆ λοβία, μὴ διαιρούμενος περαιτέρω εἰς κλάδους· ἢ ὁ ἔξωθεν σχεδὸν ὁμα-

λὸς θύλακος φέρει ἔσωθεν ἀνοικτὰς κυψελώδεις προβολὰς, ἢ ἐπίπεδα λακκίδια· καὶ ἐνταῦθα ὑπάγονται οἱ πλεῖστοι βλεννοποιοὶ καὶ δερμικοὶ ἀδένες· β') εἰς ἀδένας, ἔχοντας δενδροειδεῖς κλάδους τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου, καὶ ἐξόγκωσιν τῶν ἀκροτελευτίων κλάδων εἰς κυστίδια, ἐν σχήματι βότρυος ἢ ἀνθοκράμβης, οἵτινες διακρίνονται ἔτι διὰ τοῦ ψιλοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ διαφέρουσι τὸ μέγεθος ἀπὸ μιᾶς γραμμῆς μέχρι $\frac{1}{28}$. Ἐνταῦθα δὲ ὑπάγονται ὁ δακρυογόνος ἀδὴν, οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες, τὸ πάγκρεας. Ὁ πνεύμων τῶν μαστοφόρων ζώων μετὰ τῶν κυστιδίων, τῶν εἰς τὰς διακλαδώσεις τῶν κλάδων τῆς τραχείας ἐπικειμένων, δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς πρωτότυπον τῶν ἀδένων τοῦ εἴδους τούτου· εἶναι δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὰ αὐτὰ πρωτότυπα, ἢ περαιτέρω τις ἀνάπτυξις, ὡς ἐμνημονεύσαμεν ἐν τῷ ἀνωτέρω §. ἐπὶ τῶν Ἀρδερίων ἀδένων· γ') εἰς ἀδένας ἐκ σωληνοειδοῦς κατασκευῆς· οἱ ἐκκριτικοὶ πόροι εἶναι σωλῆνες, εἰς ὑπερβολὴν λεπτοὶ, ἐπιμήκεις, τυφλῶς λήγοντες, ἄνευ κλάδων, ἢ μικρόν τι διακεχωρισμένοι, κατὰ τὸ τυφλὸν ἄκρον διόλου, ἢ ὀλίγον ἐξωγκωμένοι, ἐνίοτε τοξοειδῶς εἰς ἀλλήλους καμπτόμενοι, ἢ δι' ἐγκαρσίων κλάδων ἑνούμενοι, καὶ $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{10}$ τῆς γραμμῆς παχεῖς. Ἐνταῦθα ἀνήκουσιν οἱ νεφροὶ καὶ οἱ ὄρχεις. Ὁ Κουπεριανὸς ἀδὴν τοῦ ἐχίνου χρησιμεύει ὡς πρωτότυπον, τοῦ ὁποίου τὰ ῥηθέντα εἴδη εἶναι περαιτέρω ἀναπτύξεις· δ') εἰς ῥαγοειδεῖς ἀδένας. Ὁ δενδροειδῶς εἰς τὴν οὐσίαν τοῦ ἀδένος διακλαδούμενος ἐκφορητικὸς πόρος διαιρεῖται ἐν τῷ τέλει εἰς λεπτοτάτους κλαδίσκους· ἅπαντες δὲ οἱ κλάδοι καὶ κλαδίσκοι φέρουσι παχεῖς λοβοὺς, συνισταμένους ἐκ μικροτάτων, στερεῶν καὶ γωνιωδῶν κυψελῶν, αἱ ὁποῖαι ἐνεργοῦσι τὴν ἔκκρισιν. Ἐνταῦθα ὑπάγεται τὸ ἧπαρ τῶν ἐνσφονδύλων.

§. 188.

Σύνθετοι ἀδένες τῆς πρώτης τάξεως εἶναι μεγαλείτεροί τινες βαθμοὶ ἀναπτύξεως τῶν ἐν τῷ §. 187 περιγραφέντων στρογγύλων ἢ ἐπιμήκων πτυχῶν, ἢ θυλακίων τῶν βλεννομεμβρανῶν, καὶ δὲν δύναται νὰ τεθῇ ἀκριβές τι ὅριον μεταξὺ αὐτῶν καὶ τῶν ἁπλῶν θυλακίων, οἷον τῶν Λιβερκυνιανῶν ἀδένων, ἢ τῶν ἱδρωτοποιῶν καὶ τῶν κυψελοποιῶν. Εἰς τύπους δὲ τῶν ἀδένων τούτων χρησιμεύουσιν οἱ μεγαλείτεροι τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ἀδένες, ἢ οἱ πολυάριθμοι ἐκεῖνοι, οἱ μετὰ τοῦ δέρματος κοινωνοῦντες, οἷον οἱ ἀδένες ἐπὶ τῆς ἀκροβυστίας, ἐπὶ τῶν νυμφῶν. Πάντες δὲ οἱ ἀδένες οὗτοι συνίστανται ἐκ κλάδων τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου, οἵτινες ἐξογκοῦνται μὲν εἰς ἴδιά τινα θυλάκια, ἀλλὰ δὲν σχηματίζουσιν ἀληθεῖς σταφυλάς, ἢ λοβούς. Οἱ δὲ μετὰ τῶν τριχῶν ἡνωμένοι ἀδένες εἶναι μικρά τινα θυλάκια, ἀνώμαλον ἔχοντα ἐπιφάνειαν, τὰ ὁποῖα ἐσωτερικῶς φαίνονται ὅτι περιέχουσι κύτταρα. Ἐνταῦθα ἀνήκουσι τὰ δίκην σταχύων συνηθροισμένα καὶ ἄκλαδα θυλάκια, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι τοὺς Μεϊβομιανοὺς ἀδένας. Ἐπὶ τῶν ζώων ἀπαντῶνται καὶ πάμπολοι ἄλλοι ἀδένες τοῦ δέρματος, διαφόρως μεμορφωμένοι.

§. 189.

Ἡ ἐφεξῆς τοῦ προτέρου τύπου ἀνάπτυξις ἐμφαίνεται εἰς τὸν δακρυογόνον, τοὺς σιελοποιοὺς καὶ τοὺς γαλακτοποιοὺς ἀδένας, ὅπου ὑπάρχει μεγαλειτέρα τις εἰς κλάδους διαίρεσις, αὔξησις τῶν κυστιδίων καὶ τῶν ῥαγῶν, καὶ διαχώρισις τῶν ἰδιαιτέρων μερῶν εἰς λοβούς. Ὁ δακρυογόνος ἀδὴν τοῦ ἀνθρώπου, τῶν μαστοφόρων ζώων, καὶ τῶν πτηνῶν, ἐμφαίνει ῥαγοειδῆ ἀκροτελεύτια κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἐπὶ μὲν τῶν ζώων εἶναι μεγάλα καὶ εὐπρεπῆ, ἐπὶ δὲ τοῦ ἀνθρώπου κατὰ πολὺ μικρότερα. Τὸν

αὐτὸν τρόπον κατεσκευασμένοι εἶναι οἱ σιελοποιοὶ τοῦ ἀνθρώπου ἀδένες. Τὰ κύτταρα, ἢ τὰ ἀκροτελεύτια τῶν παρωτίδων κυστίδια εἰς τοὺς παῖδας πληροῦνται εὐκόλως ὑπὸ ὑδραργύρου. Εἶναι δὲ διπλασίως ἢ τριπλασίως μικρότερα τῶν λεπτοφυεστάτων πνευμονικῶν κυψελῶν, καὶ μετροῦσι $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{60}$ τῆς γραμμῆς. Τὸ πάγκρεας ἔχει ὁμοίαν τινὰ κατασκευήν, καὶ τὰ ἀκροτελεύτια κυστίδια δύνανται μάλιστα εἰς τὰ πτηνὰ νὰ πληρωθῶσιν εὐκόλως ἀέρος, ἢ ὑδραργύρου, ὁπότε ἔχουσιν $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{50}$ τῆς γραμμῆς μέγεθος. Οἱ δὲ γαλακτοποιοὶ ἀδένες, ἐπὶ μὲν τῶν ῥυγχωδῶν πτηνῶν ἔχουσιν ἁπλουστάτην κατασκευήν, παριστῶσι τοὺς ἀρχικοὺς βαθμοὺς μικρᾶς τινος ἀναπτύξεως, τελευτώσης εἰς τὴν σύνθετον σταφυλήν, καὶ συνίστανται, ἐπὶ τοῦ ῥηθέντος ζώου, ἐκ μακρῶν ἰδιαιτέρων τυφλῶν ἐντέρων· ἐπὶ δὲ τῶν μαστοφόρων ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου οἱ εὐρύχωροι ἐκφορητικοὶ πόροι λήγουσιν εἰς λεπτοτέρους κλαδωτοὺς σωλῆνας, εἰς τοὺς ὁποίους τὰ ἀκροτελεύτια κύτταρα σχηματίζουσι ῥαγοειδεῖς δεσμίδας· τὰ κύτταρα ταῦτα ἔχουσι κατὰ μέσον ὅρον $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{20}$ τῆς γραμμῆς μέγεθος.

§. 190.

Ἐκ τῶν ἀδένων, τῶν σωληνοειδεῖς καὶ ἐκκριτικοὺς πόρους ἐχόντων, ἰδίας προσοχῆς ἄξιοι εἶναι οἱ νεφροὶ καὶ οἱ ὄρχεις· ἡ δὲ ἀνάπτυξις τῶν νεφρῶν διεγείρει μάλιστα τὴν περιέργειαν ἡμῶν ἐπὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων. Εἰς τοὺς ἰχθύας καὶ τὰ ἀμφίβια ὅλος ὁ ἱστὸς τῶν νεφρῶν συνίσταται ἐκ περιεστραμμένων σωλήνων, οἵτινες τὸ μὲν ἀπολήγουσι τυφλῶς, τὸ δὲ μεταβαίνουσιν εἰς ἀλλήλους βροχοειδῶς, ἀλλὰ διὰ τὸ μέγα αὐτῶν μῆκος δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ παρασταθῶσιν ἰδίᾳ καὶ χωρίς, οὐδὲ διαιροῦνται εἰς ἰδίας πυραμίδας, ἢ λοβούς, ὅπως συμβαίνει εἰς τὰ πτηνά, ἔνθα οἱ ὡσαύτως πολλαχῶς περιεστραμμέ-

νοι οὐρικοὶ πόροι φέρουσι πλαγίους κλάδους, οἵτινες ἐπικάθηνται ὡς οἱ κλάδοι τῶν ἐλαφείων κεράτων· ἴσως μεταβαίνουσι τελευταῖον εἰς ἀλλήλους βροχοειδῶς. Ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων οἱ οὐρικοὶ πόροι σχηματίζουσι μιᾶς πυραμίδος ἢ ἑνὸς λοβοῦ ἰδιαίτερον σύστημα. Ἐν τῇ φλοιώδει οὐσίᾳ τῶν νεφρῶν τοῦ ἀνθρώπου παρατηροῦμεν, καίτοι δυσκόλως, ὅτι οἱ οὐρικοὶ πόροι διήκουσι μὲν περιεστραμμένοι μεταξὺ τῶν ἀγγειωδῶν πλεγμάτων, κατὰ δὲ τὸ χεῖλος μεταβαίνουσιν εἰς ἀλλήλους ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βροχοειδῶς, ἢ λήγουσι τυφλῶς, σπανίως μικρόν τι κορωνοειδῶς ἐξωγκωμένοι, ἐνίοτε δὲ καὶ δεδιχοτομημένοι. Οὕτω λοιπὸν ἅπασα ἡ φλοιώδης οὐσία συνίσταται ἐκ γύρων οὐρικῶν πόρων τῆς αὐτῆς διαμέτρου, ἥτις κατὰ μέσον ὅρον ἀποτελεῖ $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{60}$ τῆς γραμμῆς· ἑνοῦνται δὲ πρὸς τὴν μυελώδη οὐσίαν ἀνὰ δύο, καὶ ὀλίγον τι παχύτεροι ἐνταῦθα γενόμενοι, διήκουσιν ἐφεξῆς κατ' εὐθεῖαν καὶ παραλλήλως.

§. 191.

Ὁ *ὄρχις* περιεγράφη ἤδη ἐν τοῖς ἔμπροσθεν (§. 26). Ἅπαντες οἱ σπερματικοὶ πόροι παριστῶσι τρόπον τινὰ ἀγγεῖόν τι, πολλὰς ἔχον ἀναστομώσεις, τοῦ ὁποίου τὸ μῆκος εἶναι τηλικοῦτον, ὥστε οἱ γῦροι αὐτοῦ σχηματίζουσι πάμπολλα λοβία. Ἐντελεῖς ὑδραργύρου ἐγχύσεις σπανίως εὐδοκιμοῦσι, καὶ ἡ συνέχεια τῶν ἀναστομώσεων καθορᾶται μάλιστα ἐπὶ σχήματος εἰκόνος. Τὰ λεπτότατα σπερματικὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι $\frac{1}{15}$ τῆς γραμμῆς περίπου διάμετρον, σχηματίζουσι μέγα πλέγμα ἀγγείων, διαμεμερισμένον εἰς τὰ λοβία, καὶ ἐκχέουσι τὸ σπέρμα εἰς τὸ ἀμφίβληστρον τοῦ ὄρχεως, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐκφύονται οἱ ἐκκριτικοὶ πόροι, οἱ ἐκστομούμενοι εἰς τὴν κεφαλὴν τῆς ἐπιδιδυμίδος, ἢ τοῦ πολλαπλασίως περιεστραμμένου ἐκκριτικοῦ πόρου, ὅστις μεταβαίνει εἰς τὸν πα-

χύτερον ἐκφορητικόν. Ἐν τῷ ὄρχει ὁ ἀγγειώδης τύπος τῶν ἐκκριτικῶν πόρων ἐπραγματοποιήθη ἐντελέστατα, καὶ θαυμασιώτατα συνήγαγεν ἡ φύσις εἰς μικρότατον χῶρον ὡραῖάν τινα ἐκκριτικὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου συγχρόνως ἐτέθη ὡς βάσις ἁπλουστάτη μὲν, ἀλλὰ δυσκόλως γινωσκομένη κατασκευή.

§. 192.

Εἰς τὸ ἧπαρ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων τὰ μέρη, τὰ ἐνεργοῦντα τὴν ἔκκρισιν, ἡνωμένα ὄντα μετὰ τῶν ἀγγείων καὶ τοῦ κυψελώδους ἱστοῦ, σχηματίζουσι τοιοῦτό τι παχὺ καὶ ἐξ ὀλίγων λοβῶν συνιστάμενον ὄργανον, ὥστε πολὺ δύσκολον ἀποβαίνει νὰ συλλάβωμεν ἰδέαν τινὰ περὶ τῆς κατασκευῆς αὐτοῦ. Ἴσως ἡ ἑξῆς εἶναι ἡ ὀρθὴ θεωρία περὶ τῆς τοῦ ἀνεπτυγμένου ἥπατος κατασκευῆς ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων. Ὅτι τὰ τελευταῖα ἄκρα τοῦ ἥπατος εἶναι πεταλώδη τινὰ λοβία, ἀμβλείας ἔχοντα προβολὰς, καὶ, ὅταν παρασκευάζωνται, κρεμάμενα ἀπὸ τῶν φλεβικῶν κλαδίσκων, εὐκόλως περὶ τούτου πληροφορούμεθα. Τὰ λοβία δὲ ταῦτα συνίστανται ἐκ πυκνῶν γωνιωδῶν κυττάρων, καὶ μεταξὺ ἑκάστων τμημάτων τῶν κυττάρων λοβίου τινὸς εἰσέρχονται οἱ κλάδοι τῶν χολικῶν πόρων, καὶ σχηματίζουσιν αὐτόθι ἀναστομωτικὰ πλέγματα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουσι νησοειδῶς ἰδίους τινὰς κυττάρων σωρούς. Τινὲς τῶν παρατηρητῶν περιγράφουσι τὰ τελευταῖα ἄκρα τοῦ ἥπατος τῶν μαστοφόρων ζώων ὡς κοῖλά τινα ῥάγια ἢ κυστίδια, τὸ μέγεθος $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{50}$ τῆς γραμμῆς, ἔχοντα λεπτοὺς τοίχους, καὶ ἐμφυσητὰ ὄντα ἀπὸ τῶν χολικῶν πόρων (εἰς τοὺς ὁποίους ἐπικάθηνται). Μαρτυροῦσι δὲ ὑπὲρ τῆς κατασκευῆς ταύτης ἡ ἀναλογία τῶν λοιπῶν ἀδένων, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἥπατος αὐτοῦ, καὶ ἡ ἐπὶ τῶν ἀσφονδύλων ζώων κατασκευὴ αὐτοῦ. Καὶ τῳόντι τοιαύτην τινὰ κατασκευὴν

δεικνύει ἡ σύγκρισις τοῦ ἥπατος τοῦ καρκίνου καὶ τοῦ κοχλίου· διότι ἐπὶ μὲν τοῦ ποταμίου καρκίνου συνίσταται ὅλως ἐκ μικρῶν, ὀξέων, καὶ βοτρυδὸν ἐπισεσωρευμένων τυφλῶν ἐντέρων· ἐπὶ δὲ τοῦ κοχλίου, ἐκ τυφλῶν καὶ στρογγύλων ἀκροτελευτίων κυστιδίων, ἐμφυσωμένων ἀπὸ τοῦ χολικοῦ πόρου. Ἐὰν δὲ συγκρίνωμεν τὸ μορμολύκιον τῆς ἐνυδροβίου σαλαμάνδρας, θέλομεν ἰδεῖ μὲν κατὰ τὸ φαινόμενον τυφλῶν ἐντέρων ἀθροίσματα, ἢ στρογγύλα ἀκροτελεύτια κυστίδια, ὑπὸ τῆς ἡπατικῆς φλεβὸς νησοειδῶς περιβαλλόμενα· ἀλλὰ τὰ τυφλὰ ταῦτα ἔντερα δὲν εἶναι τοὐλάχιστον λεπτότοιχά τινα κύτταρα, ἀλλὰ σχεδὸν τοσοῦτον πυκνὰ, ὅσον τὰ ῥάγια τοῦ ἥπατος τῶν ἀνεπτυγμένων μαστοφόρων ζώων.

Στοιχειώδη μόρια τῶν ἀδένων.

§. 193.

Ἡ κυρία οὐσία τῶν ἀδένων συνήθως δὲν σχηματίζεται ἐκ κυψελώδους ἱστοῦ, ἀλλ' ἐξ ἄλλων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον εὐκρινῶν κυτταρωδῶν συστατικῶν μορίων. Γίνεται δὲ τοῦτο μάλιστα καταφανὲς ἐν τῷ ἥπατι· ἐνταῦθα αἱ πλευραὶ τῶν ῥαγίων σύγκεινται ὅλως ἐκ πυκνῶν στρογγυλογωνιωδῶν κυττάρων, τὸ μέγεθος περίπου $\frac{1}{200}$ τῆς γραμμῆς. Τὰ κύτταρα τοῦ ἥπατος ἔχουσι καθαρόν τινα καὶ διαυγῆ πυρῆνα, καὶ ὕλην ὕπωχρον, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουσι πολλὰ μόρια· κεῖνται δὲ τὰ κύτταρα ἀτάκτως ἐπ' ἀλλήλων προσηρμοσμένα, ὡς οἱ λίθοι παλαιοῦ τινος τοίχου. Ἔξωθεν δὲ, ὅπου περιβάλλονται ὑπὸ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων, προστίθενται κυψελώδεις ἶνες. Περικάλυμμα δὲ ἐπιθηλίου ἐκ πλατέων ἐν εἴδει λιθοστρώτου ἡνωμένων κυττάρων φαίνεται κατὰ πρῶτον εἰς τοὺς μεγαλειτέρους κλάδους καὶ κορμοὺς τῶν χολικῶν πόρων ἀπαντώμενον. Ἀλλαχοῦ ὅμως, οἷον εἰς τοὺς ἀδένας τοῦ στομάχου, ἡ οὐσία

των τοίχων τῶν ἀδένων συνίσταται ἐκ στρογγύλων φαιῶν κόκκων, ἐκ μὴ καθαρᾶς κυτταρώδους κατασκευῆς, οἵτινες κεῖνται, ὡς φαίνεται, μεταξὺ λεπτοφυοῦς τινος ἐξωτερικοῦ περιβλήματος, ἐστραμμένου πρὸς τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα, καὶ ἐσωτερικοῦ τινος ἐπιθηλιώδους καλύμματος. Ἀλλ' ἐναργέστατα παρατηροῦμεν τὴν κυτταρώδη κατασκευὴν τοῦ τοίχου τῶν στομαχικῶν ἀδένων ἐπὶ νεογνῶν πτηνῶν. Καὶ εἰς ἄλλους ἀδένας προσέτι διακρίνομεν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον καθαρὰν κυτταρώδη κατασκευήν, οἷον εἰς τοὺς οὐρικοὺς πόρους· τὰ κύτταρα ἔχουσιν ἐνταῦθα πυρῆνας, ἀλλὰ δὲν εἶναι τοσοῦτον στερεά, καὶ δὲν ἀπομονοῦνται χωρίς, ὡς ἐν τῷ ἥπατι. Δυσκόλως δὲ δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, κατὰ πόσον ἡ μέχρι τῶν τελευταίων ἄκρων παρατηρουμένη αὕτη κυτταρώδης κατασκευὴ ἀνήκει μόνον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν στρῶμα τοῦ ἀδενώδους σωλῆνος, καὶ συνέχεται μετὰ τοῦ ἐπιθηλίου, τὸ ὁποῖον ὑπάγεται εἰς τὸν ἐκφορητικὸν πόρον ἑκάστου ἀδένος καὶ τοὺς κλάδους αὐτοῦ. Πιθανὸν δέ, ὅτι εὑρίσκονται πάντοτε πολλὰ στρώματα ἐπιπέδων κυττάρων ἀλλεπάλληλα, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἔξωθεν ἐπίκειται ὑμὴν ἀκατέργαστος, ὑπὸ ἰνωδῶν στρωμάτων περιβαλλόμενος. Βέβαιον δὲ εἶναι, ὅτι πανταχοῦ, ὅπου ὑπάρχουσιν ἐκκριτικοὶ σάκκοι, συνίστανται οὗτοι ἐκ μᾶλλον ἢ ἧττον κυτταρωδῶν ἢ ἰνωδῶν στρωμάτων, τὰ ὁποῖα, ὡς ἰδία οὐσία τῶν ἀδένων, κεῖνται μεταξὺ τοῦ ἐξωτερικοῦ πλέγματος τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων, καὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ τοίχου, ὅπου ἐκρέει ἡ ἐκκρινομένη ὕλη.

Γέννησις τῶν ἀδένων.

§. 194.

Ἐῤῥέθη ἀνωτέρω ἐν τῷ περὶ τῆς ἀναπτύξεως, ὅτι οἱ πλεῖστοι τῶν ἐκκριτικῶν ἀδένων ἀναπτύσσονται ἐκ τοῦ βλεννώδους

πετάλου, καὶ, ὡς οἱ σιελοποιοὶ ἀδένες, οἱ πνεύμονες, τὸ ἧπαρ, τὸ πάγκρεας, θεωροῦνται οἱονεὶ πτῦχες τοῦ πετάλου τούτου, ἢ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος. Ἡ γνώμη αὕτη δύναται νὰ παρεξηγηθῇ, ἐφ' ὅσον ἂν ὑποθέσωμεν τὴν λειτουργίαν γινομένην ὅλως μηχανικήν· ὅθεν ὁ γενικὸς τύπος τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἐκκριτικῶν ἀδένων εἶναι μᾶλλον ὁ ἑξῆς. Ἐκεῖ, ὅπου πρέπει νὰ σχηματισθῇ ὁ ἀδὴν, οἷον τὸ ἧπαρ, ἢ τὸ πάγκρεας, ἐμφανίζεται ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι τραχεῖά τις προβολὴ, συγκειμένη ἐξ ἱστοῦ τινος λεπτοφυοῦς, κοκκώδους, καὶ ὠχροῦ, τοῦ καλουμένου βλαστοῦ, ὅστις πρότερον ἐνομίζετο ἀκατασκεύαστος. Παρατηροῦμεν δὲ διαιρούμενα ἐν αὐτῷ ἴδιά τινα χωρίσματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι λοβία, ἢ ῥοπαλοειδῆ σώματα, καὶ ἀποτελοῦσι τὴν βάσιν τῶν μελλόντων τυφλῶν ἐντέρων, ὅπου ἂν δηλαδὴ φανῶσι τοιαῦτα. Ἔπειτα τὸ περιεχόμενον ῥευστοποιεῖται, ἢ μᾶλλον σχηματίζεται εἰς διαφανῆ τοῖχον, διπλῆν ἔχοντα περιφέρειαν, ὡς μάλιστα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν καλῶς εἰς τοὺς πνεύμονας. Καὶ οὕτω λοιπὸν φύεται ὁ ἀληθὴς σκελετὸς τῶν ἀδένων, ὅπως περιεγράφη ἐν τῷ περὶ τῆς κατασκευῆς αὐτῶν. Ἐὰν δὲ θέλωμεν νὰ παρατηρήσωμεν τὴν γέννησιν ταύτην ἐπ' ἀκριβείᾳ, πρέπει νὰ παραλάβωμεν τοιοῦτόν τινα ἀδένα, ἔνθα ἡ εἰς κλάδους διαίρεσις τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου καθίσταται παρατηρητὴ εἰς τὸν διαυγέστερον βλαστὸν ἀπὸ τῆς ἁπλῆς βάσεως μέχρι τῆς μεγίστης συνθέσεως. Εἰς προβάτων νεογνὰ ἔμβρυα βλέπομεν κάλλιστα διὰ τοῦ ἁπλοῦ μικροσκοπίου τὸν ἐκφορητικὸν πόρον τῆς παρωτίδος ἔτι ἁπλούστερον διακεκλαδωμένον, καὶ τοὺς κλάδους τούτους κομβοειδῶς ἐξωγκωμένους, καὶ σπανίως διῃρημένους ὄντας. Τὸ αὐτὸ βλέπομεν καὶ εἰς μικρὰ ἀνθρώπινα ἔμβρυα. Ἐὰν δὲ ἐπιθυμῶμεν νὰ παρατηρήσωμεν τὴν περαιτέρω ἀνάπτυξιν, ἐκλέγοντες ὡριμώτερα ἔμβρυα, ἐξετάζομεν τὴν ἐκκοπεῖσαν παρωτίδα, ἧττον

πως ἐπηυξημένην, ὑπὸ φωτισμὸν, ἄνωθεν κατερχόμενον. Τότε λοιπὸν ὁ διαυγέστερος βλαστὸς φαίνεται σκοτεινότερος, καὶ ὁ ἐκφορητικὸς πόρος, ἐκ κοκκώδους ὕλης συνιστάμενος, ὡς λευκόν τι πολύκλαδον δένδρον δεικνύεται ἐκπρεπεστάτης μορφῆς. Τὰ δὲ πεταλώδη ἄκρα μεταβάλλονται ὡς τυφλὰ κυστίδια, καὶ οἱ κλῶνες καὶ κλάδοι τοῦ δενδριδίου, κοῖλοι γινόμενοι, συμπίπτουσιν εἰς τὸν ἐκφορητικὸν πόρον· προσέτι δὲ τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα φαίνονται μεταβαίνοντα εἰς τὸν βλαστὸν ὡς σκοτεινοί τινες κλάδοι· ἡ διάμετρος ὅμως αὐτῶν εἶναι λεπτοτέρα τῆς τῶν κλάδων τοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου. Τὰ λεπτότατα μόρια τῶν ἐκκριτικῶν λοβίων δὲν συνίστανται κυρίως ἐκ κυττάρων· οἷον ἐν τῷ ἥπατι εἶναι μαλθακώτατοί τινες στρογγύλοι κόκκοι, οἵτινες εἰς τὰ μεγαλείτερα τμήματα δίδουσι βοτρυώδη τινὰ μορφήν. Εἰς τὸ μεταξὺ δὲ τῶν μεγαλειτέρων τούτων τμημάτων ἢ λοβίων εἰσέρχονται τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ὅμως οὐδέποτε εἰσβάλλουσιν εἰς τὸ μεταξὺ τῶν λεπτοτάτων μορίων αὐτῶν.

Σχηματισμὸς τῶν ἀγγείων εἰς τοὺς ἀδένας.

§. 195.

Ἅπαντες σχεδὸν οἱ ἀδένες λαμβάνουσι τὸ αἷμα αὐτῶν ἐκ τῶν ἀρτηριῶν, καὶ τὸ μέρος αὐτοῦ, τὸ μὴ δαπανώμενον εἰς τὴν ἔκκρισιν, ἐπανέρχεται κατὰ τὸν συνήθη τρόπον διὰ τῶν φλεβῶν καὶ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων εἰς τὴν κυκλοφορίαν. Τὰ τελευταῖα δὲ ταῦτα φαίνονται πολλάκις εὐκρινέστατα, μάλιστα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀγγείων, οἷον τοῦ ἥπατος. Τὸ ὄργανον δὲ τοῦτο δέχεται ὡσαύτως, ἐν γένει ἐπὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων, μικρὰν τινα μόνον ποσότητα ἀρτηριώδους αἵματος, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ἡπατικῆς ἀρτηρίας φαίνεται μὲν εἰσδύον μόνον εἰς τὴν χοληδόχον κύστιν, τοὺς χολικοὺς πόρους καὶ τοὺς χιτῶνας τῶν μεγαλειτέρων αἱμοφόρων ἀγγείων, ἀλλὰ

διατρέχει καὶ τὸν κυψελώδη ἱστὸν, τὸν ὁποῖον παρακολουθεῖ μεταξὺ τῶν λοβίων τοῦ ἥπατος. Τὸ αἷμα, ὅθεν παρασκευάζεται ἡ χολὴ, προέρχεται ἐκ τῆς φλεβὸς τῶν πυλῶν, ἥτις διακλαδοῦται εἰς τὴν οὐσίαν τοῦ ἥπατος, καὶ τελευταῖον ἀναστομοῦται μετὰ τῶν λεπτοτάτων ῥιζιδίων τῶν ἡπατικῶν φλεβῶν, αἱ ὁποῖαι ἀνέρχονται ἐκ τοῦ βάθους, καὶ περιβάλλουσιν ἐφεξῆς τὰς μικρὰς τῶν ἡπατικῶν κυττάρων συστάσεις, τὰς κατὰ τὸ φαινόμενον εἰς τυφλεντερικὰ λοβία ἡνωμένας. Κατὰ παράδοξόν τινα τρόπον διακλαδοῦται εἰς τοὺς νεφροὺς τῶν κατωτέρων ἐνσφονδύλων ζώων ὡσαύτως ἴδιόν τι σύστημα τῆς φλεβὸς τῶν πυλῶν· ἐπὶ τῶν ἀμφιβίων καὶ τῶν ἰχθύων μέρος τοῦ αἵματος τῶν ὀπισθίων ἄκρων, τῶν κοιλιακῶν καλυμμάτων, καὶ τῶν ἐντέρων, μεταβαίνει καὶ εἰς τοὺς νεφρούς. Ἂν δὲ ἀποχωρίζεται ἐνταῦθα ὕλη πρὸς ἔκκρισιν τοῦ οὔρου, εἶναι ἀμφίβολον· διότι οἱ νεφροὶ παραλαμβάνουσι καὶ ἐνταῦθα μεγαλειτέρας ἀρτηρίας, τῶν ὁποίων οἱ κλάδοι σχηματίζουσι παρομοίως τοιαῦτά τινα τολυποειδῆ σώματα, ὁποῖα εἰς τοὺς νεφροὺς τῶν ἀνωτέρων ἐνσφονδύλων ζώων. Ταῦτα, τὰ ἄλλοτε ἤδη περιγραφέντα, Μαλπίγια σώματα εἶναι ἰδιάζουσά τις διάταξις τοῦ αἱμοφόρου συστήματος τῶν νεφρῶν. Εἶναι δὲ τολυποειδεῖς συστροφαὶ τῶν μεταξὺ τῶν οὐρικῶν πόρων κατ' εὐθεῖαν διηκόντων ἀρτηριακῶν κλάδων, πρὶν οὗτοι διαλυθῶσιν εἰς τὸ λεπτοφυέστατον τριχοειδὲς πλέγμα, καὶ κεῖνται κατ' ἐξοχὴν πυκνὰ μεταξὺ τῶν οὐρικῶν πόρων ἐν τῇ φλοιώδει οὐσίᾳ, ἀπαντώμενα ὅμως καὶ ἐν τῇ μυελώδει, εἰ καὶ σπανιώτερα. Τὰ λεπτότατα πλέγματα τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων εἶναι πανταχοῦ πολὺ λεπτότερα (εἰκοσάκις μέχρι τριακοντάκις), ἢ τὰ λεπτότατα τυφλὰ ἔντερα, καὶ οἱ ἐκκριτικοὶ πόροι τῶν ἐκκρινόντων ἀδένων, καὶ οὐδέποτε μεταβαίνουσιν εἰς τούτους, οὐδὲ εἰς τοὺς νεφροὺς, ὥς τινες τῶν νεωτέρων διϊσχυρίσθησαν περὶ τούτου.

Περιβάλλουσι δὲ μᾶλλον τὰ ἰδιαίτερα ἀκροτελεύτια ἄκρα τοῦ σκελετοῦ τῶν ἀδένων, καὶ οὐδέποτε εἰσβάλλουσι μεταξὺ τῶν κυτταρωδῶν αὐτοῦ στοιχείων. Οἱ τοῖχοι ὅμως τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων φαίνονται ὅτι εἰς τοὺς ἀδένας εἶναι λεπτότατοι καὶ μαλθακώτατοι.

Χημικὴ ἐνέργεια τῆς ἐκκρίσεως.

§. 196.

Τὰ συστατικὰ μόρια τοῦ αἵματος, τὰ ὁποῖα ὑπὸ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων προάγονται εἰς τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα, καὶ μάλιστα εἰς τοὺς ἀδένας, πάσχουσιν ἐν αὐτοῖς ἰδίαν τινὰ μεταβολήν. Καὶ αἱ μὲν ἐν τῷ αἵματι περιεχόμεναι διαλύσεις, τὸ ἰνῶδες, καὶ τὸ λεύκωμα, παρέχουσιν ἀναντιῤῥήτως τὴν κυριωτέραν ὕλην· κατὰ πόσον δὲ γίνεται χρῆσις τῆς αἱματίνης καὶ τῆς πιμελῆς, καὶ πῶς μεταβάλλονται, εἶναι ἄγνωστον. Ἡ κυρία κυτταρώδης τῶν ἀδένων οὐσία εἶναι, ὡς φαίνεται, τὸ ἐργαστήριον τῶν μεταβολῶν τούτων. Τὸ δὲ εἶδος τῆς χημικῆς ἐνεργείας τῶν κυττάρων καὶ τοῦ ἱστοῦ τῶν ἀδένων εἶναι παντάπασιν ἄγνωστον, καὶ δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῇ οὔτ' ἐκ τῆς ἰδιότητος τῆς στοιχειώδους συνθέσεως τοῦ τῶν ἀδένων ὑφάσματος, οὔτ' ἐκ τῆς ἀναλογίας τῆς συστάσεως τοῦ αἵματος. Δῆλον δὲ, ὅτι μόνον ἐκ μεγάλης τινὸς κλίσεως τῶν ῥηθέντων στοιχείων εἰς τὸ νὰ σχηματίζωσι νέας συνθέσεις, ἑρμηνεύεται, πῶς ἐν οὕτω βραχεῖ διαστήματι χρόνου συμβαίνουσι μεταβολαὶ εἰς τὰ προσεχῆ τοῦ αἵματος στοιχεῖα. Ἡ ὀργανικὴ χημεία, καίτοι μεγάλως διὰ τὰς θαυμαστὰς προόδους φημισθεῖσα, μᾶς ἀφίνει ὅμως ἐνταῦθα ἐν τῷ σκότει περιπλανωμένους, ἐνῷ αὐτὴ μόνη ἐδύνατο νὰ μᾶς ἑρμηνεύσῃ τὸ πρᾶγμα.

Χημικαὶ ἀναλογίαι τῶν ἐκκρίσεων τοῦ οὔρου, τοῦ ἱδρῶτος, καὶ τοῦ γάλακτος.

§. 197.

Τὸ ἀνθρώπινον οὖρον εἶναι ὑγρόν τι ὑπόξανθον, ἢ ὑπέρυθρον, εἰδικὴν βαρύτητα ἔχον ἀμφιῤῥέπουσαν μεταξὺ 1005 καὶ 1030, καί ποτε μάλιστα ἐπὶ τῶν νόσων μέχρι 1050 ἀναβαίνουσαν (1). Ἔχει δὲ ἰδιάζουσάν τινα ζωϊκὴν, ἐνίοτε γλυκεῖαν, ἢ ἀμμωνιακὴν ὀσμὴν, καὶ γεῦσιν πικρὰν καὶ ἁλατώδη, καὶ συνήθως ἀντιδρᾷ ὑποξέως· ἀλκαλικὴν ὅμως ἀντίδρασιν σπανίως δεικνύει τὸ φυσικὸν οὖρον. Ἡ δὲ θερμοκρασία τοῦ προσφάτου οὔρου συμφωνεῖ πρὸς τὴν τοῦ σώματος, περὶ τὰς 26—29^0 Ῥεωμύρου ἀποτελοῦσα.

Συνήθως τὸ ἀρτίως ἐκκενωθὲν οὖρον εἶναι καθαρὸν, καταδεικνῦον καὶ μετὰ χρόνου τινὸς παρέλευσιν ἀμυδράν τινα θολερότητα, ὡς ἐλαφρόν τι νεφέλιον, τὸ ὁποῖον κατ' ὀλίγον καταπίπτει. Συνίσταται δὲ τοῦτο ἐκ μορίων ἐπιθηλίου τῆς οὐρή-

(1) Τὸ οὖρον ἐμφαίνει μεγάλην τινὰ ποικιλίαν χρωμάτων· πάντα τὰ ἀπὸ τοῦ ἀχυρίνου μέχρι τοῦ χρυσοειδοῦς ἢ τοῦ πυῤῥοῦ μεταξὺ χρώματα ὑπάρχουσιν ἐν τῷ φυσικῷ οὔρῳ· ἀλλὰ τὸ ὑπὸ νόσων μεταβληθὲν ἐμφαίνει ἔτι μεγαλειτέρας διαφορὰς, ποτὲ μὲν θολερὸν, ἀργιλοειδὲς, πηγάζον ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐκ τῆς ἀποχωριζομένης, καὶ ἐν σχήματι λεπτοτάτων κόκκων ἐπιπλεούσης οὐρώδους ἀμμωνίας· ποτὲ δὲ ἔχον αἱματοειδὲς χρῶμα ἐκ τοῦ προσμεμιγμένου ἀμεταβλήτου ἢ μεταβεβλημένου αἵματος· παρετηρήθη δὲ καὶ κυανοῦν καὶ μέλαν. Ἀλλὰ καὶ τὸ φυσικὸν οὖρον ἀποκτᾷ ἐνίοτε ἐκ τῆς βαφῆς τῶν κεράσων καὶ ἄλλων καρπῶν χρῶμα ἐρυθρὸν ἢ κυανοῦν.—Καὶ τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ φυσικοῦ οὔρου διαφέρει ἀπὸ 1005 μέχρι 1030· προέρχονται δὲ αἱ διαφοραὶ αὗται ἐκ τοῦ ἐν τῷ οὔρῳ διαφόρου ποσοῦ τοῦ ὕδατος. Εἰδικὸν δὲ τοῦ οὔρου βάρος, ἀνώτερον τῶν 1030, ὁποῖον ἐνίοτε παρατηρεῖται, ἐμφαίνει σχεδὸν πάντοτε νόσημά τι.

θρας καὶ τῆς κύστεως, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον στρωτοῦ. Τὰ τοῦ ἐπιθηλίου μόρια συνέχονται πολλάκις μετ' ἀλλήλων δι' ὀλίγης βλέννης, ἥτις μόλις φαίνεται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον κατὰ τὴν ἀρχικὴν αὐτῆς ἡμίρευστον κατάστασιν· ἐφεξῆς ὅμως, προστεθέντος οἰνοπνεύματος, ἢ ὀξικοῦ ὀξέος, διὰ τῶν ὁποίων ἀντιδραστικῶν πήγνυται, γίνεται ὁρατὴ, καὶ φαίνεται ἔπειτα ὡς ἄμορφός τις ὕλη. Τὸ φυσικὸν οὖρον σπανίως καταλείπει ὑποστάθμην, συνεχέστερον ὅμως ἐπὶ τῶν νόσων. Ἡ ἐκ τῆς οὐρικῆς ἀμμωνίας συγκειμένη ὑποστάθμη, ξανθὴν ἢ ῥοδοειδῆ ἔχουσα χροιὰν, καὶ, θερμαινομένου τοῦ οὔρου, ἀφανιζομένη πάλιν, εἶναι ἡ συνηθεςάτη· ὡσαύτως καὶ ἡ ἐξ οὐρικοῦ ὀξέος ὑποςάθμη δὲν εἶναι σπανία, συνισταμένη εἰς ἰδίους τινὰς κρυστάλλους, σχῆμα μὲν ῥομβοειδῶν πετάλων ἔχοντας, χρῶμα δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐρυθρόν. Μετὰ τὴν βρῶσιν φαγητῶν τινων, ὀξαλικὸν ὀξὺ περιεχόντων, οἷον τῆς ὀξαλίδος, καὶ τὸ ἄλλως φυσικὸν οὖρον περιέχει πάντοτε μικρούς τινας στιλπνοὺς ὀκταέδρους κρυστάλλους ἐξ ὀξαλικῆς τιτάνου. Ὅταν τὸ φυσικὸν οὖρον παραμείνῃ πολὺν χρόνον, ἕως ἂν ἀρχίσῃ νὰ σήπηται, καὶ ν' ἀναπτύσσηται ἀμμωνία, σχηματίζεται πάντοτε φωσφορικῆς ἀμμωνιακῆς μαγνησίας λευκή τις κρυσταλλοειδὴς ὑποστάθμη, ἥτις ἀπαντᾶται καὶ εἰς πρόσφατον οὖρον, ὅταν περιέχῃ ἁπλῆν ἀμμωνίαν. Τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ἐν διαστήματι 24 ὡρῶν ἐκκενούμενον, διαφέρει μεγάλως καὶ εἰς διαφόρους ἀνθρώπους, καὶ εἰς τὸν αὐτὸν ἄνθρωπον κατὰ διαφόρους καιροὺς, ἀποτελοῦν κατὰ μὲν τὸν ἐλάχιστον ὅρον ἡμίσειαν, ἢ μίαν λίτραν· κατὰ δὲ τὸν μέγιστον, δεκαπέντε, εἴκοσι, καὶ πλειοτέρας.

§. 198.

Τὰ χημικὰ συστατικὰ τοῦ οὔρου μόρια εἶναι ὁπωσοῦν ἀκριβῶς γνωστὰ, ἐπειδὴ τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἔκπαλαι ἀνελύετο ὑπὸ

τῶν χημικῶν μετ᾽ ἐπιμελείας. Διαιροῦνται δὲ εἰς οὐσιώδη συστατικὰ στοιχεῖα, ὑπάρχοντα πάντοτε ἐν τῷ φυσικῷ οὔρῳ, καὶ εἰς τυχαῖα, τὰ ὁποῖα ἢ ἐκ τῶν παραληφθέντων τροφίμων, φαρμάκων, καὶ τῶν τοιούτων, μεταβαλλόμενα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον, μεταβαίνουσιν εἰς τὸ οὖρον, ἢ εἶναι τῆς ὑπὸ νόσου τινὸς μεταβεβλημένης ἐκκρίσεως τοῦ οὔρου ἀποτέλεσμα. Τὰ οὐσιώδη τοῦ οὔρου μόρια, πλὴν τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον, ὡς πρὸς τὴν ποσότητα, ἀποτελεῖ πάντοτε τὸ κύριον αὐτοῦ στοιχεῖον, εἶναι τὰ ἑξῆς· *οὐρώδης οὐσία*, ἰδιάζουσά τις ὀργανικὴ ὕλη, ἄφθονον περιέχουσα ἄζωτον, ἥτις πρὸς τὰ ὀξέα ἔχει λόγον τὸν τῆς βάσεως, καὶ σχηματίζουσα μετ᾽ αὐτῶν ἅλατα, ἐπιδεκτικὰ κρυσταλλώσεως, ὑπάρχει πάντοτε ἄφθονος ἐν τῷ οὔρῳ· *οὐρικὸν ὀξύ*, ἀνῆκον ἰδίως εἰς τὸ οὖρον, τὸ ὁποῖον δυσκόλως διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, καὶ περὶ τοῦ ὁποίου δὲν εἶναι εἰσέτι ἀκριβῶς γνωστὸν, ὑπὸ τίνος ὕλης διατηρεῖται διαλελυμένον ἐν τῷ οὔρῳ· *ζωϊκαὶ ἐκχυλισματικαὶ ὗλαι,* ὅμοιαι τῶν λοιπῶν ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ σώματι ἀπαντωμένων ὑγρῶν· *γαλακτικὸν ὀξὺ* καὶ *γαλακτικὰ ἅλατα*, εὑρισκόμενα ὡσαύτως ἐν τοῖς πλείστοις τῶν ζωϊκῶν ὑγρῶν· *ἐρυθρὰ βαφὴ*, τῆς ὁποίας ἡ χημικὴ φύσις μένει ἔτι ἄγνωστος· πολλὰ *μὴ ὀργανικὰ* ἅλατα, ἅλας ἀμμωνιακὸν, ἁλικὴ, φωσφορικὴ σόδα, φωσφορικὴ τίτανος, θειϊκὴ τίτανος, ἅλατα μαγνησίας, καὶ ἴχνος τι χάλικος.

§. 199.

Παρὰ τὰ εἰρημένα οὐσιώδη συστατικὰ μόρια, εὑρίσκονται συχνότατα ἐν τῷ οὔρῳ ὗλαι, τυχαίως πως προσμεμιγμέναι, καὶ πολλάκις ἄφθονοι. Πολλὰ δηλονότι συστατικὰ μόρια βρωμάτων, ποτῶν, καὶ φαρμάκων μεταβαίνουσιν εἰς τὸ οὖρον ἠλλοιωμένα, ἢ ἀναλλοίωτα. Καὶ ἀναλλοίωτα ἀνακαλύπτομεν πάλιν ἐν τῷ οὔρῳ τὰ πλεῖστα τῶν μὴ ὀργανικῶν οὐδετέρων ἁλά-

των, ὡς θειϊκὴν, φωσφορικὴν, νιτρικὴν ποτάσσαν, σόδαν ἢ μαγνησίαν, τὰ χλωροῦχα μέταλλα, ὡς χλωρικὸν ποτάσσιον, σόδιον καὶ ἀμμώνιον· τὰ ἰωδοῦχα μέταλλα, καὶ τὰ πλεῖστα τρυγικὰ ἅλατα, προσέτι πολλὰς ὀργανικὰς οὐσίας, ὡς τὰς πλείστας βαφὰς τῶν φυτῶν, οἷον τῆς ῥᾶς, τῶν κεράσων, τῶν σεύτλων, τοῦ ἰνδικοῦ, καὶ τῶν τοιούτων· πολλὰς ζωϊκὰς καὶ φυτικὰς ὀσμώδεις οὐσίας, ὡς τὴν τῆς τερεβινθίνης, τῆς ἀγρίας νάρδου, τοῦ καστορέου, καὶ τῶν ὁμοίων. Ἐλεύθερα δὲ ὀξέα μεταβαίνουσιν εἰς τὸ οὖρον συνήθως ὡς ἅλατα, μετὰ καὶ τῶν βάσεων· οὕτω τὸ ὀξαλικὸν ὀξὺ μεταβαίνει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὡς ὀξαλικὴ τίτανος· ἰῶδες καὶ βρώμιον, ὡς ἰωδικὰ καὶ βρωμικὰ μέταλλα· πολλὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἅλατα, οἷον κιτρικὰ, μηλικὰ, καὶ ὀξικὰ ἅλατα μεταβαίνουσιν ὡς ἀνθρακικὰ (1). Πολλαὶ δὲ ἄλλαι ὗλαι, ὡς μόλυβδος, οἰνόπνευμα, αἰθὴρ, μόσχος, κοχηνίλλη, καί τινες κυανοῖ φυτικοὶ χυμοὶ, δὲν ἐδυνήθησαν νὰ ἀνακαλυφθῶσιν ἐν τῷ οὔρῳ.

§. 200.

Διὰ νὰ ἔχωμεν ἰδέαν τινὰ περὶ τῆς ὡς ἔγγιστα ποσοτικῆς τοῦ οὔρου συνθέσεως, ἀναφέρομεν ἐνταῦθα οἷον δοκίμιον τὴν ὑπὸ τοῦ Βερζελίου ἀκριβῆ γενομένην ἀνάλυσιν. Οὗτος εὗρεν εἰς 1000 μερίδια οὔρου·

Ὕδωρ	933,00
Οὐρικὴν ὕλην	30,10
Ἐλεύθερον γαλακτικὸν ὀξὺ, γαλακτικὴν ἀμμωνίαν, ὀσμάζωμα, ἐκχύλισμα, μόνον ἐν ὕδατι διαλυτόν, ...	17,14

(1) Ἡ μεταβολὴ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ἀλάτων εἰς ἀνθρακικὰ γίνεται πρότερον, ὡς φαίνεται, ἐν τῷ στομάχῳ ἐπὶ τῆς πέψεως, (παραβ. §. 153, περὶ τῆς ἐν τῷ στομάχῳ μεταβολῆς τῶν σιτίων).

Οὐρικὸν ὀξὺ	1,00
Βλένναν τῆς κύστεως (ἐπιθήλιον) . .	0,32
Θειϊκὴν ποτάσσαν	3,71
Θειϊκὴν σόδαν	3,16
Φωσφορικὴν σόδαν	2,94
Διπλῆν φωσφορικὴν ἀμμωνίαν . . .	1,65
Μαγειρικὸν ἅλας	4,45
Ἅλας ἀμμωνιακὸν	1,50
Φωσφορικὴν τίτανον καὶ μαγνησίαν .	1,00
Χάλικα	0,03
	1000,00

Ἡ κατὰ ποσὸν δὲ αὕτη ἀναλογία εἶναι μία τις μέση ἐκ μυρίων ἄλλων πιθανῶν. Ἡ δὲ σύνθεσις τοῦ οὔρου εἰς διαφόρους ἀνθρώπους, καὶ εἰς αὐτοὺς πάλιν κατὰ διαφόρους καιρούς, εἶναι πολὺ διάφορος. Καὶ ἀπεπειράθησαν μέν τινες νὰ ὑπαγάγωσι τὰς διαφορὰς ταύτας εἰς γενικούς τινας νόμους, τοὺς ὁποίους ἐκθέτομεν ἑξῆς· ἀλλ' οἱ νόμοι οὗτοι θέλουσιν εὑρεῖ ἔτι πολλὰς ἐξαιρέσεις· α΄) τὸ ὕδωρ τοῦ οὔρου εἶναι τοσούτῳ πλειότερον, ὅσῳ μεγαλείτερον εἶναι τὸ ποσὸν τῶν ληφθέντων ὑγρῶν· τὸ ἐν τῷ οὔρῳ περιεχόμενον ὑγρὸν εἶναι πρὸς τούτοις ἀφθονώτερον ἐν καιρῷ χειμῶνος, ἢ τὸ θέρος, ὅτε τὸ σῶμα ἀποβάλλει πλειότερον ὕδωρ διὰ τῆς τοῦ δέρματος διαπνοῆς. Ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ὕδατος ἐξαρτᾶται, τοὐλάχιστον ἐπὶ τοῦ ὑγιοῦς ἀνθρώπου, τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου· ὅσῳ πλειότερον οὖρον ἐκκενοῦται, τοσούτῳ μεγαλείτερον εἶναι συνήθως τὸ ποσὸν τοῦ ἐν αὐτῷ ὕδατος. β΄) Τὸ ποσὸν τῆς διὰ τοῦ οὔρου ἀποβληθείσης οὐρικῆς οὐσίας, πρὸς δὲ καὶ τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος, εἶναι εἰς τὸν αὐτὸν ἄνθρωπον κατ' ἴσους καιροὺς συνήθως ἴσον· ἀλλὰ πιθανὸν νὰ ἦναι εἰς διαφόρους ἀνθρώπους κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον πολὺ διάφορον. γ΄) Τὸ ποσὸν τῆς εἰς τακτόν τινα καιρὸν ἐκκριθείσης

οὐρικῆς οὐσίας, εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ γένος καὶ τὴν ἡλικίαν τῶν ἀνθρώπων, εἰς μὲν τοὺς ἄνδρας μεγαλείτερον, ἢ εἰς τὰς γυναῖκας, εἰς δὲ τοὺς μέσης ἡλικίας ἀνθρώπους πάλιν μεγαλείτερον, ἢ εἰς τοὺς παῖδας καὶ γέροντας. δ') Τὸ ποσὸν τῶν ἐν τῷ οὔρῳ περιεχομένων μὴ ὀργανικῶν στοιχείων (ἀλάτων) δὲν εἶναι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἀνθρώπου ἐν ἴσοις χρόνοις τὸ αὐτὸ, ἀλλ' ἐν γένει πολὺ εὐμετάβλητον· ἀλλ' ὅμως τὸ οὖρον τῶν ἀνδρῶν περιέχει ἀναλόγως πλειότερον μαγειρικὸν ἅλας, ἢ τὸ τῶν γυναικῶν.

Ὁ ἱδρώς.

§. 201.

Ὁ ἱδρὼς, κατὰ τὴν φυσικὴν αὐτοῦ κατάστασιν, ἐκκρίνεται τοσοῦτον ὀλίγος, ὥστε δὲν ἐξέρχεται ῥευστὸς ἐκ τῶν στομίων τῶν ἱδροποιῶν σωλήνων, ἀλλ' ἀμέσως μετὰ τὴν ἔκκρισιν διαφεύγει ὡς ἀτμὸς, ἀπολείπων ἴσως τὰ μὴ πτητικὰ αὐτοῦ μόρια. Μόνον ἐν καιρῷ μεγάλης θερμότητος, ἐπὶ συντόνων τοῦ σώματος κόπων, καὶ ἐπί τινων νόσων παρασκευάζεται τοσαύτη ἱδρῶτος ποσότης, ὥστε ἐπίκειται εἰς τὸ δέρμα ἐν σχήματι σταγόνων, τὰς ὁποίας δυνάμεθα, ἐὰν θέλωμεν, νὰ ὑποβάλωμεν εἰς χημικὴν ἐξέτασιν. Τοιοῦτος δὲ ὢν ὁ ἱδρὼς, παριστᾷ ὑγρόν τι συνήθως διαυγὲς καὶ ἄχρουν (1), ἐκπέμπον ποτὲ μὲν ὑπόξυνον, ποτὲ δὲ ἀμμωνιώδη, καὶ ἄλλοτε ἰδίαν τινὰ ὀσμὴν, καὶ γεῦσιν ἔχον ὑφάλμυρον. Καὶ ἀντιδρᾷ μὲν ἐν γένει ὀλίγον τι ὀξέως, ἀλλ' ἐνίοτε οὐδόλως, ἐπὶ φυτικῶν βαφῶν· ὁ δὲ μερῶν τινων τοῦ σώματος ἱδρὼς, οἷον τῶν μασχαλῶν, ἐνερ-

(1) Ὁ ἱδρὼς σπανίως εἶναι ἔγχρους· ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ παρατηρεῖται τοιοῦτος ἐπὶ τοῦ ἰκτέρου, ὅτε ὁ ἱδρὼς ὑπόχλωρος ὢν, χρωματίζει κιτρίνας τὰς ὀθόνας. Τινὲς δὲ παρετήρησαν αὐτὸν καὶ ἄλλως πως κεχρωματισμένον, καὶ μάλιστα αἱματώδη.

γεῖ, ὡς λέγουσι, πάντοτε ἀλκαλικῶς. Στερεὰ συστατικὰ μόρια, οὐσιωδῶς εἰς τὴν σύνθεσιν αὐτοῦ ἀνήκοντα, δὲν περιέχει ὁ ἱδρώς· ἀλλ' ὅμως ἀπαντῶνται συνήθως μεμιγμένα μετ' αὐτοῦ τεμάχια ἐπιθηλιωδῶν κυττάρων. Μετὰ τὴν ἐξάτμισιν καταλείπει κρυστάλλους, γεννωμένους ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων ἁλάτων.

Χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ ἱδρῶτος.

§. 202.

Ἡ χημικὴ τοῦ ἱδρῶτος σύνθεσις δὲν εἶναι, ὡς φαίνεται, πάντοτε ἡ αὐτή. Τὸ κύριον αὐτοῦ στοιχεῖον, κατὰ τὴν ποσότητα, εἶναι πάντοτε ὕδωρ, ἀποτελοῦν συνήθως πλεῖον τῶν $\frac{9}{10}$ τοῦ βάρους αὐτοῦ· πλὴν δὲ τούτου περιέχει μικρὰν ποσότητα ζωϊκῶν ἐκχυλισμάτων (ὑδατῶδες ἐκχύλισμα καὶ οἰνοπνευματῶδες ἐκχύλισμα, ἢ ὀσμάζωμα), καὶ πολλὰ ἅλατα, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ ἐπικρατοῦντα καὶ οὐσιώδη εἶναι μαγειρικὸν ἅλας, ἀμμωνιακὸν ἅλας καὶ γαλακτικὰ ἅλατα· εἰς ταῦτα προστίθενται ἔτι ἁπλοῦν γαλακτικὸν ὀξύ, ὅθεν πηγάζει, ὡς εἰκάζεται, ἡ ὀξεῖα αὐτοῦ ἀντίδρασις, φωσφορικὰ καὶ θειϊκὰ ἅλατα, ἐν μικρᾷ ποσότητι, ἴσως δὲ καὶ ὀξικὸν ὀξύ. Ὁ ἱδρὼς περιέχει καὶ ἀέρια, καὶ μάλιστα ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἄζωτον.

Τὸ γάλα.

§. 203.

Τὸ γάλα, ὁποῖον ἐξάγεται ἐκ τῶν μαστῶν τῆς γυναικὸς διὰ τοῦ θηλασμοῦ ἢ τῆς θλίψεως, εἶναι ὑγρόν τι ὀλίγον παχύ, κυανόλευκον, ἄοσμον, ἔχον τὴν γνωστὴν γαλακτώδη γεῦσιν. Ἡ εἰδικὴ αὐτοῦ βαρύτης ἀποτελεῖ 1028—1034. Καὶ πρόσφατον μέν, ἐνεργεῖ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀλκαλικῶς· ἀφοῦ δὲ παραμείνῃ ἐπὶ πολὺν χρόνον, καὶ μόνον ὅταν ἦναι παρὰ φύ-

σιν, ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξαγωγὴν αὐτοῦ ἀντιδρᾷ ὀξέως. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἀνακαλύπτομεν ἐν αὐτῷ πολλά τινα σφαιρίδια διαφόρου μεγέθους, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{600}$ τῆς γραμμῆς διάμετρον, καὶ ἐντελῶς σφαιροειδῆ ὄντα, θλῶσι παρὰ πολὺ τὸ φῶς. Εὐθὺς δὲ κατὰ πρῶτον ἀναγνωρίζομεν αὐτὰ ὡς πιμελὴν, καὶ ὡς τοιαύτη τις παρίστανται διὰ τῆς χρήσεως τῶν χημικῶν ἀντιδραστικῶν· εἶναι δὲ αὕτη τὸ βούτυρον, τὸ ὁποῖον δὲν διαλύεται, ἀλλ' ἐπιπολάζει ἐν τῷ γάλακτι. Αἱ δὲ πιμελώδεις αὗται σταγόνες, κατὰ τὴν γνώμην φυσιολόγων τινῶν, εὑρίσκονται περικεκλεισμέναι εἰς καλύμματα ἐκ πεπηγότος τυροῦ. Τὸ γάλα διϋλιζόμενον πολλάκις καὶ ἀκριβῶς, δύναται ν' ἀποχωρισθῇ ἀπὸ τοῦ βουτύρου, ὡσαύτως καὶ πληττόμενον, δι' ἐργασίας δηλονότι, καθ' ἣν τὰ βουτυρώδη μόρια ἑνοῦνται εἰς βώλους. Κατὰ τὸν *Δοννέον* τὸ πρωτόγαλα (ὁ πῦος) περιέχει πολλὰ σωμάτια, ὀλίγον τι μεγαλείτερα, ἀτάκτου σχήματος, καὶ κοκκώδους ὄψεως (τὰ ὁποῖα ὁ *Δοννέος* ὀνομάζει corps granuleux)· διαλύονται δὲ, ὡς τὰ βουτυρώδη σφαιρίδια, εἰς αἰθέρα, ἔχουσιν, ὡς φαίνεται, ὁμοίαν τινὰ χημικὴν σύνθεσιν πρὸς τὴν ἐκείνων, καὶ, μετὰ τὴν μετάβασιν τοῦ πρωτογάλακτος εἰς τὸ σύνηθες γάλα, ἐξαλείφονται κατ' ὀλίγον ἐξ αὐτοῦ.

Χημικὴ σύνθεσις τοῦ γάλακτος.

§. 204.

Τὰ οὐσιώδη τοῦ γάλακτος συστατικὰ μόρια πλὴν τοῦ ὕδατος εἶναι· *πιμελὴ* (βούτυρον), *τυρὸς*, καὶ *γαλακτικὸν σάκχαρ*· παρὰ δὲ ταῦτα περιέχει ἔτι τὸ γάλα ἐκχυλισματικὰς ὕλας, πολλὰ ἅλατα, καὶ πολλάκις ὀλίγον ἐλεύθερον γαλακτικὸν ὀξὺ, γεννώμενον ἴσως μετὰ τὴν ὀξύνωσιν τοῦ γάλακτος. Περὶ τῆς κατὰ τὸ ποσὸν ἀναλογίας ἑκάστου τῶν συστατικῶν τούτων

μορίων ἡ ἑξῆς ὑπὸ τοῦ *Σίμωνος* γενομένη ἀνάλυσις δύναται νὰ μᾶς δώσῃ ὡς ἔγγιστα ἰδέαν τινά.

100 μερίδια γάλακτος γυναικείου περιέχουσιν·

88,06 ὕδατος,

3,70 τυροῦ,

4,54 σακχάρεως,

3,40 βουτύρου,

0,30 ἀλάτων, ἐκχυλισμάτων κτλ.

§. 205.

Τὸ ποσὸν τῶν ἰδίων συστατικῶν τοῦ γάλακτος μορίων δὲν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ, ἀλλὰ μᾶλλον μεταβάλλεται, καὶ ἐντεῦθεν γίνεται τὸ γάλα ἄφθονον, ἢ ἐλλιπὲς, μᾶλλον ἢ ἧττον θρεπτικόν. Ὁ *Σίμων* σπουδάσας νὰ εὕρῃ κανόνας τινὰς περὶ τῆς μεταβολῆς ταύτης, κατὰ τὴν ὡς πρὸς τὸ ποσὸν ἀναλογίαν τῶν ἰδίων συστατικῶν μορίων, συνήγαγε τὰ ἑξῆς πορίσματα· τὸ γάλα, κατὰ μὲν τὰς πρώτας μετὰ τὸν τοκετὸν ἡμέρας, τουτέστι τὸ πρωτόγαλα, ἔχει πολλὰ στερεὰ στοιχεῖα ἐν γένει· μετὰ δὲ τὴν παρέλευσιν τῶν πρώτων ἡμερῶν ἡ ποσότης τοῦ τυροῦ εἶναι μικροτάτη, αὐξάνει ὅμως βραδύτερον, καὶ μένει ἔπειτα σχεδὸν ἀμετάβλητος· τὸ γαλακτικὸν σάκχαρ, ἀμέσως μὲν μετὰ τὸν τοκετὸν, εἶναι ἀφθονώτατον· μετὰ δὲ ταῦτα, αὐξανομένου τοῦ τυροῦ, ἐλαττοῦται· τὸ δὲ ποσὸν τοῦ βουτύρου ὑπόκειται εἰς τὰς πλείστας μεταβολὰς, μὴ ὑπαγομένας εἰς ὡρισμένον τινὰ νόμον. Ἡ ἄφθονος τροφὴ αὐξάνει τὸ ποσὸν τοῦ γάλακτος ἐν γένει, καὶ ἰδίως τοῦ βουτύρου, ἀλλὰ δὲν ἐπενεργεῖ μεγάλως εἰς τὸ ποσὸν τοῦ σακχάρεως καὶ τοῦ τυροῦ. Καὶ αἱ νόσοι δύνανται ὡσαύτως νὰ μεταβάλλωσι τὴν σύνθεσιν τοῦ γάλακτος· ἀλλὰ περὶ τοῦ εἴδους τῶν μεταβολῶν τούτων, ὥστε νὰ συνάξωμεν ἐντεῦθεν γενικὰ συμπεράσματα,

σπανίζομεν μέχρι τῆς σήμερον τοῦ ἀπαιτουμένου ἀριθμοῦ χημικῶν ἐξετάσεων. Παρετηρήθη δὲ, ὅτι διάφοροι ὕλαι, ἢ μετὰ τῶν τροφῶν, ἢ ὡς φάρμακα λαμβανόμεναι, μεταβαίνουσιν εἰς τὸ γάλα· οἷον πολλαὶ βαφαὶ φυτῶν, ὡς ἡ τοῦ ἐρυθροδάνου, αἱ ὀσμώδεις ὕλαι τοῦ σκορόδου, τοῦ κρομμύου, τῆς τερεβινθίνης, καὶ τῶν τοιούτων· ὡσαύτως καὶ πολλὰ καταποθέντα οὐδέτερα ἅλατα, παρετηρήθησαν μεταβάντα εἰς τὸ γάλα· ἀλλ' οὐχὶ ἅπαντα τὰ διαλυτικὰ ἅλατα, ὅσων αἱ θηλάζουσαι γυναῖκες ἐγεύθησαν, ἐδυνήθησαν ν' ἀνακαλυφθῶσιν ἐν τῷ γάλακτι, οἷον τὸ ὑδροκυανικὸν σιδηρίζον κάλιον.

Ὀργανικὰ φαινόμενα κατὰ τὴν ἔκκρισιν.

§. 206.

Αἱ ἐκκρίσεις γίνονται ἐκ τοῦ αἵματος, καὶ ἔχουσι χώραν ἐν τῇ οὐσίᾳ, τῇ μεταξὺ τῶν τοίχων τῶν λεπτοτάτων ἀγγείων, καὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν ἐκκριτικῶν θυλάκων κειμένῃ. Πάντα, ὅσα γινώσκομεν περὶ τῆς λεπτοτέρας κατασκευῆς τῶν ἀδένων, τῆς ἑρμηνευθείσης ἐν τοῖς ἀνωτέρω §.§., ὑποδεικνύουσιν, ὅτι αἱ μεταβολαὶ τῆς μίξεως τῶν συστατικῶν μορίων τοῦ αἵματος συμβαίνουσιν εἰς τὸ πλάσμα, τὸ δι' ἀποῤῥοφήσεως εἰς τὸν ἱστὸν τῶν ἀδένων ἀφιχθὲν, τοῦ ὁποίου τὸ μὲν δαπανᾶται πρὸς θρέψιν, τὸ δὲ ἄλλο μέρος μεταβάλλεται εἰς τὸ εἰδικὸν ἔκκριμα. Πῶς δὲ τοῦτο γίνεται, οὐδεμίαν ἔχομεν ἀπόδειξιν, ἀλλὰ στηριζόμεθα μόνον εἰς ἁπλᾶς ὑποθέσεις, καὶ οὔτε ἡ λεπτοτέρα ἀνατομία, οὔτε ἡ ὀργανικὴ χημεία μᾶς διδάσκουσί τι περὶ τούτου. Ὁ σκελετὸς ἀδένος τινὸς, ἐπὶ τῶν διαφόρων τῶν ζώων τάξεων, ὑπόκειται εἰς παντοίας τινὰς μεταβολὰς, ἀλλ' ὅμως καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἐμφαίνει τὸ ἔκκριμα ὑπερβάλλουσαν τὴν διαφοράν. Ἡ οὐσία τοῦ ἀδένος δὲν δεικνύει, ὡς φαίνεται, μεγάλας περὶ τὸν ἱστὸν καὶ τὴν χημικὴν σύνθεσιν

ἀνομοιότητας. Τὰ πλέγματα τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων κανονίζονται κατὰ τὴν παρασκευὴν καὶ σύνθεσιν τῶν ἰδιαιτέρων μερῶν τοῦ σκελετοῦ τοῦ ἀδένος, καὶ οὔτε εἰδικὰς μορφὰς παριστῶσιν ἐνταῦθα, οὔτε ἄλλως ἀποδείξεις παρέχουσι περὶ τοῦ εἰδικοῦ τῆς ἐκκρίσεως. Τοῦτο δὲ τὸ εἰδικὸν δὲν εἶναι μᾶλλον θαυμαστὸν, ἢ, κάλλιον εἰπεῖν, ἐπίσης θαυμαστὸν, ὡς αἱ εἰδικαὶ τῶν στοιχείων τοῦ αἵματος μεταβολαὶ εἰς τὰ στοιχειώδη μόρια ἐπὶ τῆς στερεοποιήσεως ἢ θρέψεως. Εἰς τί δὲ συνίσταται ἡ προφανῶς ζωτικὴ αὕτη, τουτέστιν ὀργανικὴ ἀντεπίδρασις μεταξὺ τῶν στοιχειωδῶν μορίων τοῦ αἵματος καὶ τοῦ τῶν ἀδένων ἱστοῦ, τοῦτο ὑπερβαίνει μὲν τῶν ἡμετέρων γνώσεων τοὺς ὅρους, ἀλλ' ὅμως δυνάμεθα νὰ ὑποθέσωμεν τὰ ἑξῆς· α') ὅτι τὰ μόρια τοῦ τῶν ἀδένων ἱστοῦ παραλαμβάνουσι τὰ πρὸς ἔκκρισιν αὐτοῦ ἀναγκαῖα συστατικὰ μέρη δι' ἐκλεκτικῆς τινος ἐφελκύσεως ἐκ τοῦ αἵματος· β') ὅτι ἡ ἡ μεταβολὴ τῶν ὑλῶν γίνεται διὰ χημικῆς ἐνεργείας ἐντὸς τῶν κυττάρων, ἢ, τὸ ὁποῖον ὀλιγώτερον πιθανὸν νομίζεται, ἐκτελεῖται διὰ ῥευστοποιήσεώς τινος τῆς κυτταρώδους ταύτης ὕλης. Ὅτι δὲ ἐκ τῆς παραδοχῆς ἢ ταύτης ἢ ἐκείνης τῶν δύο τούτων θεωριῶν, οὐδὲν κυρίως ἐξηγεῖται, ἀλλ' ἡ λύσις τοῦ ζητήματος ἀνάγκη ν' ἀναβληθῇ εἰς τὰ ἐφεξῆς, γίνεται ἀφ' ἑαυτοῦ κατάδηλον. Μέγα δὲ πρὸς τὰ πρόσω βῆμα ἠθέλαμεν βαδίσει, ἂν εἴχομεν πλειότερα διδόμενα πρὸς λύσιν τῶν ζητημάτων ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ἀναφέρονται πρὸς τὴν εἰδικὴν φύσιν τῶν ἐκκριμάτων εἰς ὡρισμένους ἀδένας· διότι ἕκαστος ἀδὴν ἐκκρίνει μόνον τὸ ὑγρὸν, πρὸς τὸ ὁποῖον εἶναι ἐξ ἀρχῆς διωρισμένος, καὶ δὲν ἔχει χώραν ἀναπλήρωσίς τις τοῦ ἑνὸς ἀδένος ἀντὶ τοῦ ἄλλου, καθ' ἣν ἐλαμβάνετο σημασίαν ὑπὸ τῶν ἀρχαιοτέρων ἰατρῶν, καὶ καθ' ἣν, φέρ' εἰπεῖν, τὸ ἧπαρ ἤθελεν ἀναδεχθῇ ἐπί τινων περιστάσεων μέρος τι τῆς λειτουργίας τῶν πνευμόνων. Πᾶσα δὲ ἡ

ὑπόθεσις αὕτη πηγάζει ἐντεῦθεν, ὅτι συστατικὰ μόρια ἐκκρίνονται καί ποτε ἄφθονα ἐκ τοῦ αἵματος εἰς μέρη, ὅπου ἄλλως ἀπαντῶνται ὀλίγα, ἢ ἄλλοτε, ὅταν ὑπάρχῃ παρὰ φύσιν ποιότης τοῦ αἵματος, ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ αἵματος μετὰ τῶν συνήθων συστατικῶν μορίων ἐκκρίματός τινος καὶ ἀσυνήθεις οὐσίαι. Καὶ ἡ τελευταία αὕτη περίστασις ἰσχύει μόνον ἐπὶ τῶν καθαρτικῶν ἐκκρίσεων, ἢ τῶν κυρίως λεγομένων ἀποκρίσεων.

§. 207.

Ἅπασαι αἱ ἐκκρίσεις ἔχουσι τὸ μὲν πρὸς ἀλλήλας, τὸ δὲ πρὸς τὴν θρέψιν, ὡρισμένην τινὰ ἰσοῤῥοπίαν. Εἰς τὰς καθαρτικὰς ἐκκρίσεις, τὰς γινομένας εἰς τοὺς πνεύμονας, τοὺς νεφροὺς, καὶ τὸ δέρμα, φαίνεται ἡ ἰσοῤῥοπία αὕτη μάλιστα σαφὴς, ἡ δηλωθεῖσα διὰ τῆς ἀντιθέτου ἐννοίας τοῦ ἀνταγωνισμοῦ τῶν ἐκκρίσεων (1). Ἐπειδὴ ἅπασαι αἱ ἐκκρίσεις τείνουσιν εἰς τὴν ἐκ τοῦ αἵματος ἀφαίρεσιν συστατικῶν τινων μορίων, καὶ διὰ τῆς ἐπισχέσεως ταύτης ἢ ἐκείνης τῆς ἐκκρίσεως μεταβάλλεται ἐξ ἀνάγκης ἡ ὡρισμένη μίξις τοῦ αἵματος, καὶ ἐπειδὴ προσέτι ἑκάστη ἔκκρισις ἔχει τὸν εἰδικὸν αὐτῆς ὁρισμὸν, ἀνάγκη, ὅταν ἔκκρισίς τις ἐμποδισθῇ περὶ τὴν ποσότητα, ἢ τὴν ποιότητα, νὰ γεννηθῶσιν ἐν παντὶ τῷ σώματι καὶ διαταράξεις, αἵτινες ἐν μέρει δύνανται νὰ ἐξομαλισθῶσιν ὑπὸ ἀναπληρωτικῆς τινος ἐνεργείας ἀνταγωνιστικῶς ἐνεργουσῶν ἐκκρίσεων. Ὅταν δὲ τοῦτο ἀδύνατον ἦναι νὰ γείνῃ, ἐπέρχονται διαταράξεις περὶ τὴν θρέψιν, αἵτινες προξενοῦσι καὶ νόσον. Καθόλου δὲ πρέπει νὰ

(1) Ἀντὶ παραδειγμάτων δύνανται νὰ χρησιμεύσωσιν ἡ αὔξησις ἄλλων ἐκκρίσεων, οἷον τοῦ ἐντέρου, τοῦ δέρματος, πρὸς περιστολὴν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ γάλακτος ἐν καιρῷ τοῦ ἀπογαλακτισμοῦ· ἡ χρῆσις τῶν διαφορητικῶν καὶ διουρητικῶν ἐπὶ τῶν ἱδρώπων. Ἅπασα ἡ περὶ τῶν κρίσεων διδασκαλία ἐν ταῖς νόσοις στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἐκκρίσεων.

παραδεχθῶμεν, ὅτι εἰς ἕκαστον ἄνθρωπον, ἀναλόγως πρὸς τὴν κρᾶσιν αὐτοῦ, ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἄλλως περιστάσεις, ὡρισμένη μὲν ποσότης συστατικῶν μορίων τοῦ αἵματος δαπανᾶται πρὸς στερεοποίησιν ἢ θρέψιν, ἑτέρα δέ τις, πρὸς ἔκκρισιν καὶ ἀπόκρισιν. Τοῦτο δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ κατὰ φύσιν τύπου αὐτοῦ ἐνδεχόμενον εἶναι νὰ διαφέρῃ· οὕτω μεγάλοι σωματικοὶ κόποι, ὑπερβολικὸν ἐπιφέροντες ἱδρῶτα, ὅταν τὸ ποσὸν τῆς τροφῆς μὴ αὐξηθῇ ἀναλόγως, προξενοῦσι φθίσιν. Ἐπέρχεται δὲ αὕτη καὶ εἰς ὅλας τὰς συντηκτικὰς νόσους, ὅπου ἐκκρίσεις τινὲς εἶναι ὑπὲρ τὸ δέον ἄφθονοι, οἷον εἰς σφοδρὰς διηνεκεῖς διαῤῥοίας, πτυαλισμὸν, ἀφθόνους ἱδρῶτας, καὶ τὰ ὅμοια. Τινὲς τῶν ἐκκρίσεων αὐξάνουσιν ἢ ἐλαττοῦνται ἐπὶ τῆς φυσικῆς αὐτῶν καταστάσεως, καὶ μεταβάλλονται κατὰ τὸ ποσόν· οὕτω τὸν μὲν χειμῶνα αὐξάνει ἡ ἔκκρισις τοῦ οὔρου, καὶ ἐλαττοῦται ἡ διὰ τοῦ δέρματος διαπνοή· τὸ δὲ θέρος συμβαίνει τἀνάπαλιν. Ὅ,τι δὲ ἐνταῦθα προέρχεται ἐκ τῆς ἀνομοίου θερμοκρασίας τοῦ καιροῦ, δύναται εἰς μυρίας ἄλλας περιστάσεις νὰ συμβῇ ἐν ἀκαρεῖ ἐξ ἠρεμίας, ἢ κινήσεως, ἐξ ὡρισμενων τινῶν τροφῶν, ἐκ καταψύξεως, καὶ ἐκ νοσοποιῶν αἰτίων καθόλου. Εἰς τὸν νόμιμον τοῦτον τῶν ἐκκρίσεων ἀνταγωνισμὸν στηρίζεται μία τις τῶν δραστικωτέρων θεραπευτικῶν μεθόδων, καὶ πλείστας νόσους θεραπεύομεν, ἐκ τοῦ φυσιολογικοῦ τούτου νόμου ὁδηγούμενοι.

§. 208.

Ὅτι αἱ ἐκκρίσεις ἐξαρτῶνται μᾶλλον ἢ ἧττον ἐκ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, καὶ μάλιστα ἐκ τοῦ φυτικοῦ, δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία· ἐπειδὴ ἐξεύρομεν, ὅτι ὡρισμέναι τινὲς ἐντυπώσεις ἐπὶ τὸ νευρικὸν σύστημα, μεταβάλλουσιν οὐσιωδῶς τῶν ἐκκρίσεων τὴν φύσιν. Ὡς παράδειγμα ἂς χρησιμεύσῃ ἡ ἀλλοίωσις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ οὔρου κατὰ τὸ στάδιον τοῦ ῥίγους τῶν πυ-

ρετῶν· ἡ διαταραχθεῖσα ἔκκρισις τῆς χολῆς μετὰ ἐπελθόντα σφοδρὰ πάθη, οἷον θυμὸν καὶ ἀγανάκτησιν· ἡ ἄφθονος ἔκκρισις δακρύων ἐπὶ λύπης καὶ χαρᾶς· ἡ αὐξηθεῖσα ἔκκρισις σιέλου ἐπὶ μόνης τῆς ἰδέας ἢ τῆς θεωρίας λιχνευμάτων, κτλ.

§. 209.

Εἰς τοὺς ἐκφορητικοὺς πόρους τῶν ἐκκριτικῶν ἀδένων παρατηρεῖται αὐθύπαρκτός τις κίνησις, οὐκ ὀλίγον συντελοῦσα εἰς τῶν ἐκκριθέντων ὑγρῶν τὴν ἐκφοράν. Ἔχουσι δὲ οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι στιβάδας συσταλτικῶν ἰνῶν, αἵτινες ὁμοιάζουσι τὰς τῶν αὐτομάτων μυῶν, καὶ ἐρεθιζόμεναι, συστέλλονται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

Περὶ τῆς ἀποῤῥοφήσεως, καὶ τῶν κατὰ τὴν θρέψιν.

Καθόλου.

§. 210.

Τὰ περὶ σύμπασαν τὴν θρέψιν καὶ ἔκκρισιν οὐσιωδέστατα φαινόμενα στηρίζονται εἰς τὴν πολλάκις μνημονευθεῖσαν δύναμιν τῆς ὀργανικῆς ὕλης τοῦ νὰ δέχηται ἐν ἑαυτῇ δι' ἀοράτων πόρων ἀτμώδη ἢ ῥευστὰ ὑγρὰ, τὰ ὁποῖα ἔπειτα διερχόμενα διὰ τοῦ παρεγχύματος, ἀφικνοῦνται εἰς τὴν κυκλοφορίαν, καὶ ἐκκρίνονται πάλιν εἰς τοὺς ἐκκριτικοὺς πόρους. Συμπεριλαμβάνονται δὲ τὰ φαινόμενα ταῦτα ἐν τῇ ἐπωνυμίᾳ τῆς ἀποῤῥοφήσεως, τῆς ὁποίας ἄλλο τι εἶδος πάλιν εἶναι ἡ ἀναῤῥόφησις, ἤτοι ἡ ἀνάληψις ὀργανικῶν ὑγρῶν ἢ ῥευστοποιηθέντων στερεῶν μορίων, ἐν τῷ αἵματι. Ἐνταῦθα ὑπάγεται καὶ ἡ ἐξίδρωσις ἐλαστικῶν ἢ ῥευστῶν ὑγρῶν διὰ τῶν ἱστῶν τοῦ σώματος.

Φυσικαὶ συνθῆκαι τῆς ἀποῤῥοφήσεως.

§. 211.

Τὸ διὰ ῥευστὰς ὕλας διαχωρητὸν τῶν ἱστῶν ἀποδεικνύεται ἐντεῦθεν, ὅτι ἱκανοί τινες αὐτῶν διαχωροῦνται ὑπὸ ὑγρῶν, εἰς ἐπαφὴν μετ᾽ αὐτῶν ἐρχομένων. Ἡ πότισις δὲ αὕτη, ἡ ἀποῤῥόφησις, εἶναι ὅλως ἐργασία τις μὴ ὀργανικὴ, ἐκτελουμένη ὑπὸ τῶν νεκρῶν ζωϊκῶν ὑμένων καὶ ἱστῶν ἐκτὸς τοῦ σώματος κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ᾽ ὃν γίνεται καὶ ἐντὸς τοῦ σώματος. Συγχρόνως δὲ παρατηροῦνται πολλὰ περίεργα φυσικὰ φαινόμενα, κατὰ τὸν νόμον τῆς διαπιδύσεως (1), πρὸς τῶν ὁποίων τὴν ἐξήγησιν χρησιμεύουσιν ἁπλᾶ τινα πειράματα. Τὸ πρώτιστον φαινόμενον αὐτῶν εἶναι, ὅτι ὗλαι, εὐδιάλυτοι εἰς ὕδωρ ἢ εἰς ἄλλα ὑγρὰ, φέρονται συνάμα μετὰ τῶν ὑγρῶν διὰ τῶν ὑμένων, καὶ προσέτι ὑγρὰ διαφόρου πυκνώσεως τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων ὑλῶν, ὑπὸ ἀγγείου τινὸς ἢ σωλῆνος τοῦ σώματος διὰ τοῦ μεταξὺ κειμένου ἱστοῦ διαχωρούμενα, δύνανται ν᾽ ἀποτελέσωσιν ἀνταλλαγήν τινα. Φαίνεται δὲ ἐνταῦθα, ὅτι τὰ στοιχεῖα τοῦ μᾶλλον πεπυκνωμένου ὑγροῦ μεταβαίνουσιν ὀλιγώτερα τὸν ἀριθμὸν εἰς τὸ ἧττον πεπυκνωμένον· καὶ τοὐναντίον ἐκ τούτου μεγαλειτέρα ποσότης ὕδατος μεταβαίνει εἰς τὸ πρότερον μᾶλλον πεπυκνωμένον· διαρκοῦσι δὲ αἱ ἐργασίαι αὗται, ἕως ἂν ἀμφότερα τὰ ὑγρὰ ἀποκτήσωσι τὸν αὐτὸν τῆς πυκνώσεως βαθμόν· καὶ ἔχουσιν εἰς τοῦτο ἐπιῤῥοὴν τὸ πάχος τοῦ ὑμένος, καὶ ὁ μᾶλλον χαλαρὸς ἢ στερεὸς αὐτοῦ ἱστός. Κατὰ τὸν τρόπον λοιπὸν τοῦτον δύναται νὰ γείνῃ ἀνταλλαγὴ τῶν ὑγρῶν εἰς τὸ σῶμα· τουτέστιν ἄλλαι μὲν ὗλαι παραλαμβάνονται, ἄλλαι δὲ ἀποβάλλονται· καὶ εἶναι πιθανὸν, ὅτι σωμάτια, λεπτότατα διαμεμερισμένα, καὶ μηχανικῶς πως μόνον προσ-

(1) Τὴν λέξιν ταύτην ἐκρίναμεν ἁρμόδιον εἰς τὸ νὰ σημάνῃ τὸ παρὰ τοῖς Εὐρωπαίοις λεγόμεννον endosmose καὶ exosmose.

μεμιγμένα, διέρχονται διὰ χαλαρῶν ἱστῶν, καὶ ἐναποτίθενται οὕτως ἀλλαχοῦ, εἰς πόῤῥω κείμενα μέρη (1).

Φαινόμενα τῆς ἀποῤῥοφήσεως.

§. 212.

Πολλαὶ οὐσίαι, ὡς ἁπλᾶ τινα πειράματα διδάσκουσι, δύνανται νὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὸ αἷμα δι' ἀποῤῥοφήσεως. Οὕτω κάμνομεν μικράν τινα τομὴν ἐν τῷ κατὰ τὴν ῥάχιν δέρματι τοῦ βατράχου, καὶ ἐγχέομεν ὀλίγας τινὰς σταγόνας κεκορεσμένης ὑδατώδους διαλύσεως στρυχνίνης· μετὰ παρέλευσιν πολλῶν λεπτῶν ἐμφανίζονται σπασμοὶ, οἵτινες μεταβαίνουσιν ἀμέσως εἰς τέτανον. Ἐὰν πολυπλασιάσωμεν τὸ πείραμα τοῦτο, δυνάμεθα νὰ ἐξετάσωμεν τὴν διάφορον τῶν ἱστῶν ἀποῤῥοφητικὴν δύναμιν. Ταύτης τῆς δυνάμεως οἱ διάφοροι βαθμοὶ ἐξαρτῶνται, ὡς φαίνεται, τὸ πλεῖστον ἐκ τῆς μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας ἀφθονίας τῶν ἀγγείων. Ὅθεν τὸ δέρμα, ἐνόσῳ καλύπτεται ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος, ἀποῤῥοφᾷ πολὺ βραδέως (2). Ἀφαιρουμένης δὲ ταύτης, φέρ' εἰπεῖν, διά τινος ἐπισπαστικοῦ, δι' οὗ γυμνοῦται τὸ ἀγγειοφόρον στρῶμα, ἀποῤῥοφῶνται αἱ ὗλαι εἰς

(1) Τοῦτο ἀποδεικνύεται, ὡς φαίνεται, πολλαχῶς. Ἀναμφιβόλως ἀφικνοῦνται εἰς τὸ αἷμα τὰ ἐν τῇ ἀλοιφῇ τοῦ ὑδραργύρου λεπτότατα τοῦ μετάλλου τούτου μόρια δι' ἁπλῆς ἐντρίψεως ἐπὶ τοῦ ἀβλαβοῦς δέρματος. Ἐπὶ τοῦ δεξιοῦ βραχίονος στρατιώτου τινὸς ὑπῆρχεν ἀπὸ πολλοῦ χρόνου τόπος τις ἐρυθρὸς ἐστιγματισμένος· μετὰ δὲ τὸν θάνατον αὐτοῦ εὑρέθησαν παρὰ προσδοκίαν οἱ λεμφικοὶ ἀδένες τῆς μασχάλης ἐρυθρότατοι κεχρωματισμένοι, καὶ μέρος τοῦ κινναβάρεως ἐναποτεθειμένον ἐν αὐτοῖς· τοῦτο πάντως δὲν ἐδύνατο νὰ προέλθῃ ἀλλαχόθεν, ἢ ἐκ τοῦ ἐν τῷ βραχίονι κεχρωματισμένου τόπου.

(2) Τοῦτο ἰσχύσει τοὐλάχιστον περὶ τοῦ ἀνθρωπίνου δέρματος· διότι ζῶα, ἔχοντα δέρμα λεῖον, μᾶλλον βλεννῶδες, ὡς οἱ βάτραχοι, ἐκμυζῶσι ῥευστὰς οὐσίας πολὺ ταχύτερον.

τοιαῦτα μέρη ταχέως. Ἐνταῦθα στηρίζεται ἡ διὰ τοῦ δέρματος χρῆσις τῶν φαρμάκων. Αἱ βλεννομεμβράναι καὶ ὀῤῥομεμβράναι ἔχουσι ταχεῖάν τινα ἀποῤῥοφητικὴν δύναμιν. Ἅπαντες δὲ τῶν ἀγγείων οἱ χιτῶνες εἶναι λίαν διαχωρητοὶ διὰ ῥευστὰς ὕλας. Τὰ διὰ δηλητηρίων πειράματα δεικνύουσιν, ὅτι εἰς τὴν ἁπλῆν πότισιν ἡ ἀποῤῥόφησις γίνεται ὅλως μηχανική, καὶ τὰ δηλητήρια παραλαμβάνονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν ἄνευ ἐκλεκτικῆς τινος ἕλξεως τῶν μορίων, καθὼς εἰς τὴν ὀργανικὴν ἀποῤῥόφησιν, περὶ τῆς ὁποίας θέλομεν ὁμιλήσει κατωτέρω (1).

§. 213.

Τὰ ἀγγεῖα, τὰ μετοχετεύοντα τὴν ἀποῤῥόφησιν, εἶναι αἱ φλέβες καὶ τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα. Καὶ τὴν μὲν ἀποῤῥόφησιν τῶν πρώτων τὸ μὲν μαρτυροῦσι τὰ ἐν τῷ ἀνωτέρω §. μνημονευθέντα πειράματα· τὸ δὲ, καὶ ἄμεσα παντάπασι πειράματα δυνάμεθα νὰ κάμωμεν, ἐκ τῶν ὁποίων, παντελῶς φλεβός τινος ἀπομονουμένης, ἀποδεικνύεται ἐναργέστατα ἡ ἀποῤῥόφησις αὐτῶν. Περὶ δὲ τῆς τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων ἀποῤῥοφήσεως παρέχει ἡ τοῦ χυλοῦ ἀναντίῤῥητον ἀπόδειξιν. Κατὰ δὲ τὰ λοιπὰ εἶναι πολὺ πιθανὸν, ὅτι ἡ ὀργανικὴ ἀποῤῥόφησις, ἥτις προϋπο-

(1) Ὅτι τὰ δηλητήρια ἐνεργοῦσι μόνον διὰ τῆς ἐν τῷ συστήματι τῶν ἀγγείων ἐκμυζήσεως, καὶ τῆς εἰς τὴν κυκλοφορίαν περαιτέρω διαδόσεως αὐτῶν, ἀποδεικνύεται ἔκ τινων εὐκόλως ἐνεργουμένων πειραμάτων. Ἐπὶ βατράχων, εἰς τοὺς ὁποίους εἰσάγομεν τὸ δηλητήριον διὰ τραύματός τινος, διὰ παρεγχύσεως εἰς τὴν κοιλίαν καὶ ἐμβρέξεως τῶν πνευμόνων, διὰ τοῦ στόματος ἢ τοῦ δέρματος, συμβαίνει ἡ δηλητηρίασις πάντοτε, ἀλλὰ κατὰ χρόνον διάφορον. Ὁ τέτανος συμβαίνει ἐπίσης, ὅταν ὁ βάτραχος καρατομηθῇ πρὸς τῆς ἐπαφῆς μετὰ τοῦ δηλητηρίου. Ὅταν ὅμως μετὰ τὴν ἀποτομὴν τῆς καρδίας θέσωμεν ἀμέσως ὑπὸ τὸ δέρμα τὴν διάλυσιν τῆς στρυχνίνης ὁ βάτραχος ζῇ πολλὰς ἔτι ὥρας, μηδενὸς ἐμφανιζομένου συμπτώματος δηλητηριάσεως.

θέτει εἰδικὴν ὡρισμένων ἀγγείων ἐνέργειαν, ἐκτελεῖται καὶ ὑπὸ τῶν φλεβῶν, καὶ ὑπὸ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων. Φαίνεται δὲ, ὅτι τὰ ἐν τῷ στομάχῳ ὑγρὰ, καὶ ἔπειτα ἴσως ὡρισμέναι τινὲς οὐσίαι ἐκ τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος, οἷον χρωματιστικαὶ ὗλαι, καὶ ἅλατά τινα, δὲν ἀποῤῥοφῶνται ὑπὸ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, ἀλλὰ μόνον ὑπὸ τῶν φλεβῶν τοῦ ἐντέρου. Ὅτι δὲ αἱ πνευμονικαὶ φλέβες ἀποῤῥοφῶσι, γίνεται δῆλον ἐκ τῆς ἐν τῷ αἵματι προσλήψεως δηλητηρίων ἀτμῶν διὰ τῆς εἰσπνοῆς· καὶ οὕτω γίνεται, ὡς φαίνεται, ἡ ἐν τῷ σώματι πρόσληψις τῶν μιασμάτων καὶ τῶν ἐν τῷ ἀέρι διαλελυμένων μολυσμάτων. Πολλάκις μένει ἀμφίβολον, ἂν ἀποῤῥοφῶσιν αἱ φλέβες, ἢ τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα, καὶ μάλιστα τὴν ἀποῤῥόφησιν τούτων ἠρνήθησαν οἱ φυσιολόγοι παντάπασι. Πολλὰ δὲ φαινόμενα τῆς ἀποῤῥοφήσεως εἶναι ἐν γένει εἰς ὑπερβολὴν αἰνιγματώδη, οἷον ἡ φθίσις ὀργάνων καὶ μορίων τοῦ σώματος, μὴ ἐχόντων λεμφοφόρα ἀγγεῖα, ἢ ἡ ἀποῤῥόφησις ϛερεῶν μορίων, ὡς τῶν ὀστέων, ἕνεκα μηχανικῶν αἰτίων, διὰ πολυχρονίου πιέσεως, καὶ τῶν τοιούτων.

§. 214.

Ἡ κυρία τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων χρῆσις καὶ ἀνατομικῶς, καὶ φυσιολογικῶς, δὲν εἶναι σαφής· διότι ἄγνωστοι μένουσιν αἱ ἀρχαὶ αὐτῶν, ἢ αἱ ῥίζαι, ἐν μέρει δὲ καὶ ἡ πορεία. Περὶ τῆς λειτουργίας αὐτῶν οἱ φυσιολόγοι συνήθως παραδέχονται, ὅτι τὰ ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ αἵματος διαλελυμένα μόρια τοῦ αἵματος, τὸ λεύκωμα καὶ τὸ ἰνῶδες, διὰ τῶν λεπτοφυεστάτων τοίχων τῶν ἀγγείων διερχόμενα, ποτίζουσι τὸ παρέγχυμα· ἐπομένως τὸ μεγαλείτερον αὐτῶν μέρος χρησιμεύει τὸ μὲν πρὸς θρέψιν, τὸ δὲ, πρὸς ἔκκρισιν, τὸ δὲ μὴ καταναλισκόμενον ἐνταῦθα, τὸ φαινόμενον ἄρα οἱονεὶ περιττὸν, συνάγεται εἰς τὰ ἁπανταχοῦ

τῶν ὀργάνων ὡς ὑπάρχοντα ὑποτιθέμενα λεμφοφόρων ἀγγείων πλέγματα, καὶ ἐπαναφέρεται διὰ τῶν κορμῶν τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων εἰς τὸ αἷμα.

Θρέψις καὶ αὔξησις.

§. 215.

Ἡ θρέψις καὶ ἡ αὔξησις στηρίζονται εἰς τὰς αὐτὰς ἀνατομικὰς καὶ φυσιολογικὰς συνθήκας, εἰς τὰς ὁποίας καὶ ἡ ἀποῤῥόφησις. Ἡ πηγὴ πάσης θρέψεως καὶ αὐξήσεως εἶναι πάντοτε τὸ αἷμα, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποχωρίζονται καὶ παρακατατίθενται ὕλαι, εἰς στερεοποίησιν ἢ ἀναγέννησιν τῶν ἱστῶν χρησιμεύουσαι. Καὶ, ὡς εἶναι προφανὲς, δυνατὸν γίνεται τοῦτο μόνον δι' ἀποῤῥοφήσεως τοῦ παρεγχύματος ἐκ τῶν τριχοειδῶν καὶ τῶν διαμέσων ἀγγείων. Οἱ λεπτότατοι τῶν ἀγγείων τοῖχοι ἐξίσου εἶναι ἐπιτήδειοι καὶ νὰ διαπιδύωσιν ἔξωθεν ῥευστὰς οὐσίας, φέροντες αὐτὰς εἰς τὸ αἷμα, καὶ νὰ διαχωρῶνται ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ τοῦ αἵματος καὶ τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων οὐσιῶν. Ἀποδεικνύει δὲ τοῦτο ἡ διΐδρωσις, ἀντίθετος μὲν πρὸς τὴν ἀποῤῥόφησιν οὖσα, ἀλλ' ἀπὸ τῶν αὐτῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων τῶν ἱστῶν ἐξαρτωμένη, καὶ μηδὲν τῆς ἐκκρίσεως διαφέρουσα. Ἡ διΐδρωσις ἀτμοειδῶν ὑγρῶν, ἡ *διαπνοή*, καὶ ἡ τῶν ῥευστῶν, ἡ *ἐφίδρωσις*, ἀκολουθοῦσι τοὺς νόμους τῆς διαπιδύσεως.

§. 216.

Ἡ διὰ τῶν ἱστῶν διΐδρωσις ὑγρῶν ἀπαντᾶται μετὰ θάνατον ὡς καθαρά τις φυσικὴ λειτουργία· οὕτως ἐπὶ τοῦ πτώματος ἡ χολὴ διαπερᾷ τὸν τοῖχον τῆς χοληδόχου κύστεως, καὶ εἰσδύει καὶ εἰς τὰ παρακείμενα ὑμενώδη μόρια, χρίουσα αὐτὰ κίτρινα. Εἰς νόσους συμβαίνουσι συχναὶ διϊδρώσεις, οἷον ἐπὶ τοῦ ὕδρωπος, τὸ ὕδωρ διαπερᾷ τοὺς διαφορωτάτους ἱστούς, καὶ

συνάγεται ἄφθονον εἰς τὸν κυτταρώδη ἱστὸν καὶ τοὺς ὀῤῥώδεις ἀσκούς. Ἐξιδρώματα δὲ ἐκ τοῦ αἵματος εἶναι συχνὸν φλογώσεων ἀποτέλεσμα. Ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς διέρχεται ὕδωρ ἐν ἀτμώδει καταστάσει, ἡνωμένον μετ᾽ ἀνθρακικοῦ ἀερίου, διὰ τῶν τοίχων τῶν ἀγγείων, καὶ διὰ τῶν λεπτῶν ὑμένων τῶν πνευμονικῶν κυψελῶν. Οὐσίαι τινὲς, καὶ μάλιστα αἱ βαρύοσμοι, διακρίνονται σαφῶς καὶ εἰς τὴν διαπνοὴν τῶν πνευμόνων (1). Ἕκαστος κατάῤῥους ἀποδεικνύει τὴν ἄφθονον διΐδρωσιν ῥευστῶν ὑλῶν εἰς τὰς βλεννομεμβράνας. Ἀλλὰ, ὡς πανταχοῦ ἐπὶ τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, ἡ διΐδρωσις καὶ ἡ ἀποῤῥόφησις δὲν γίνεται ἐνταῦθα κατὰ φυσικοὺς ὅλως νόμους, καθ᾽ οὓς νὰ διαπερῶσι τὰ ὑγρὰ μετὰ πασῶν τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων οὐσιῶν, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον πανταχοῦ, ὅπου ὁ ἱστὸς ἤθελεν ἔχει τὴν αὐτὴν πυκνότητα ἢ τὴν αὐτὴν κατασκευήν· ἀλλὰ μᾶλλον καὶ ἐπὶ φυσιολογικῶν καὶ παθολογικῶν λειτουργιῶν διέρχονται πάντοτε, ἢ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ, ὡρισμέναι μόνον οὐσίαι ἐκ τοῦ αἵματος διὰ τῶν ὑμένων, ἄλλοτε μὲν μόνον λεύκωμα, οἷον ἐπὶ τῶν ὑδρώπων· ἄλλοτε δὲ, ἰνῶδες, ὡς ἐπὶ τῶν πλαστικῶν ἐξιδρωμάτων τῶν φλογώσεων. Ἀλλότριαι δὲ οὐσίαι, εἰς τὸ σῶμα εἰσαχθεῖσαι, οἷον χρωματιστικαὶ οὐσίαι, ἐναποτίθενται εἰς ὡρισμένους τοῦ σώματος τόπους, ὅταν μὴ ἀπαλλαχθῶσι ταχέως διὰ τῶν νεφρῶν (2).

(1) Τὸ οἰνόπνευμα, ἡ καφουρὰ, ὁ αἰθὴρ, τὸ τερεβινθινέλαιον, ἐγχεόμενα εἰς τὸ αἷμα ἢ τὴν κοιλίαν, ἐκμυζῶνται καὶ ἐκπνέονται πάλιν ὑπὸ τῶν πνευμονικῶν κυψελῶν· τὴν δὲ ὕπαρξιν τῶν ὑλῶν τούτων γινώσκομεν ἀμέσως ἐκ τῆς ὀσμῆς τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος. Τὸ ἐν τῷ ἐλαίῳ διαλελυμένον φωσφόρον, ἐγχεόμενον εἰς τὴν μηρικὴν κυνός τινος φλέβα, ἐπιφέρει ἐν βραχυτάτῳ χρόνῳ τὴν ἐκ τῆς ῥινὸς ἐκροὴν πυκνοῦ καὶ λευκοῦ ἀτμοῦ· τὸ δὲ ἐκρέον τοῦτο φωσφορῶδες ὀξὺ λάμπει ἐν τῷ σκότει.

(2) Ὅταν εἰς ζώου τινὸς τὴν τροφὴν προσθέσωμεν ἐρυθρόδανον, ἀποκτῶσι τὰ ὀστᾶ μετά τινων ἑβδομάδων παρέλευσιν χρῶμα ἐντελῶς

§. 217.

Ἐπὶ τῆς θρέψεως πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν καὶ διΐδρωσίν τινα τῶν ὑλῶν τοῦ αἵματος, καὶ ἐναπόθεσιν αὐτῶν εἰς τὸ παρέγχυμα τῶν ὀργάνων.

Ἡ θρέψις τῶν μερῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄφθονα ἀγγείων, γίνεται ἴσως, διερχομένου τοῦ ὑγροῦ τοῦ αἵματος διὰ τῶν τοίχων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, καὶ ποτίζοντος οὕτω τὴν οὐσίαν τοῦ παρεγχύματος. Πρότερον δὲ ἐνομίζετο μᾶλλον, ὅτι ἐναπετίθεντο ὁλόκληρα σφαιρίδια αἵματος, καὶ ἐγίνετο οὕτως ἐκ τοῦ αἵματος ἡ αὔξησις τῆς οὐσίας καὶ ἡ θρέψις· ἢ ὅτι οἱ πυρῆνες τῶν τοῦ αἵματος σφαιριδίων, ἢ αὐτὰ ταῦτα τὰ σφαιρίδια ἐπισυνήγοντο, οἷον κομβοειδῶς, διὰ νὰ σχηματίσωσιν ἰδίους τινὰς ἱστούς, ὡς τὰς μυϊκὰς ἶνας. Ἅπασαι ὅμως αὗται αἱ θεωρίαι δὲν ἐπιβεβαιοῦνται ὑπὸ τῆς πείρας· τοὐναντίον τὰ σφαιρίδια τοῦ αἵματος δὲν διαπράττουσιν ἀμέσως, ὡς φαίνεται, μέγα τι ἐπὶ τῆς θρέψεως· ἡ κυρία αὐτῶν λειτουργία εἶναι ἄγνωστος. Πολὺ δὲ πιθανὸν, ὅτι οἱ ἀνωτέρω (§. 119) ἀκριβέστερον περιγραφέντες ῥύακες τοῦ ὑγροῦ τοῦ αἵματος, εἰς τοὺς ὁποίους ἐπιπλέουσι τὰ καλούμενα λεμφικὰ σφαιρίδια, συντελοῦσι μεγάλως εἰς τὴν θρέψιν· διότι ῥέουσι τοσοῦτον βραδέως εἰς τὰ πλάγια τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, ὥστ' ἐκ τούτου ἑπόμενον εἶναι νὰ γίνηται ἡ διΐδρωσις εὐκολώτερον διὰ τῶν λεπτοφυῶν τοίχων τῶν ἀγγείων. Ἡ δὲ ἔλλειψις τῶν λεμφικῶν τούτων ῥυάκων εἰς τὰ ἀγγεῖα τῶν πνευμόνων, ὑποστηρίζει ἐπίσης τὴν γνώμην ταύτην. Ἡ

ἐρυθρόν· τὸ ὁποῖον ἀφανίζεται πάλιν (ἐκμυζᾶται), ἅμα ἀφαιρεθείσης τῆς ῥίζης τοῦ ἐρυθροδάνου. Καὶ ἐπὶ τῶν καθ' ἡμᾶς χρόνων παρετηρήθη πολλάκις, ὅτι ἡ ἐσωτερικὴ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου χρῆσις, οἷον ἐν τῇ ἐπιληψίᾳ, χρωματίζει τὸ δέρμα φαιὸν, τὸ ὁποῖον πολλάκις μετὰ πολλὰ ἔτη ἀφανίζεται. Προφανῶς δὲ τὸ ἅλας τοῦ ἀργύρου κατετέθη ἐνταῦθα ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ δέρματος, ἑνωθὲν χημικῶς μετὰ τῆς ὀργανικῆς ὕλης.

αὔξησις καὶ ἡ θρέψις τῶν λεγομένων μὴ ὠργανωμένων μορίων καὶ ἱστῶν γίνεται ὡσαύτως ἐκ τοῦ αἵματος· διότι, ὡς εἶναι προφανὲς, πάντα τὰ τοιαῦτα ὄργανα, οἷον ἡ ἐπιδερμὶς, αἱ τρίχες, οἱ ὀδόντες, ὁ ἱστὸς τοῦ φακοῦ, τὸ ἐπιθήλιον, ἕλκουσιν ὕλας ἐκ τοῦ αἵματος. Ἅπαντα δὲ τὰ μόρια ταῦτα συνίστανται ἐκ κυττάρων· ἡ αὔξησις αὐτῶν γίνεται δι' ἐπιθέσεως· τὰ ἀμέσως πλησίον τῶν ἀγγείων κείμενα κύτταρα γεννῶνται πάλιν νέα, εἶναι μέγιστα, τελειότατα καὶ μαλθακώτατα, ποτιζόμενα καὶ πολλάκις ὑπὸ ῥευστῶν οὐσιῶν τοῦ αἵματος. Τὰ ἀπωτέρω κείμενα κύτταρα ἀποξηραίνονται, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπωθοῦνται· ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ ἐπιθήλιον τῶν βλεννομεμβρανῶν ἀποφολιδοῦται ἀκαταπαύστως, καὶ τὰ κατ' ἐπιπολὴν στρώματα ἀδιαλείπτως ἐκλεπίζονται. Ἡ δὲ θρέψις τῶν πρὸς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα πλησιέστατα κειμένων στρωμάτων τῶν ἱστῶν τούτων γίνεται κυρίως κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ' ὃν καὶ εἰς τοὺς ἄλλους, τοὺς καλουμένους ὠργανωμένους ἱστοὺς, οἷον τοὺς μῦς, τὰ νεῦρα, κτλ.

§. 218.

Εἰς τὴν θρέψιν παρατηροῦμεν τὰ αὐτὰ περίεργα ἀποτελέσματα, τὰ ὁποῖα καὶ εἰς τὴν ἀποῤῥόφησιν καὶ ἔκκρισιν, δηλονότι τὴν εἰδικὴν μετάπλασιν καὶ ἐναπόθεσιν ὡρισμένων ὑλῶν τοῦ αἵματος εἰς ὡρισμένους τόπους. Ἕκαστος ἱστὸς, ἕκαστον ὄργανον, ἐφέλκει ἐκ τοῦ αἵματος τὰ ὅμοια αὐτοῦ μόρια, ἢ μεταμορφόνει τὰ προσεχέστερα τοῦ αἵματος στοιχεῖα εἰς τὰ ἑαυτοῦ· Ἀλλ' ἡ χημικὴ σύνθεσις τῶν διαφόρων ἱστῶν δεικνύει, ὅτι τὰ προσεχῆ αὐτῶν στοιχεῖα ὑπάρχουσιν ἐν μέρει ἤδη ἐν τῷ αἵματι, οἷον τὸ ἰνῶδες, ἐξ οὗ συνίστανται τὸ πλεῖστον μέρος οἱ μῦς, ἢ τὸ λεύκωμα, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς πολλοὺς ἱστούς. Πολλάκις ὅμως, ὅταν μόριά τινα τοῦ αἵματος ἐναποτίθενται

εἰς τοὺς ἱστοὺς, καὶ γίνηται ἡ ἔκκρισις, συμβαίνουσι καὶ ἄλλαι ἑνώσεις τῶν στοιχείων καὶ τῶν βάσεων. Τοιαύτη μετάπλασις καὶ ἀνταλλαγὴ ὑλῶν τοῦ αἵματος, ἀπόδοσίς τις καὶ μεταβολὴ οὖσα τῶν συστατικῶν στοιχείων αὐτοῦ, ἕνεκα τῆς στερεοποιήσεως καὶ ἀδιαλείπτου ἀναγεννήσεως τῶν ἱστῶν, γίνεται συνήθως παντάπασιν ἀνεπαίσθητος. Ἡ δὲ ἀνταλλαγὴ αὕτη διαφέρει πολὺ κατὰ τὴν ἡλικίαν, τὴν κρᾶσιν, τὴν ἰδιότητα, καὶ τὴν ὑγιῆ ἢ νοσηρὰν κατάστασιν. Καὶ ζωηροτάτη μὲν εἶναι, ὅταν τὸ σῶμα αὐξάνῃ· ἐλαττοῦται δὲ μεγάλως ἐν τῷ γήρει· ἀλλ᾽ ὅμως κατὰ τὰ διάφορα ὄργανα παρατηροῦνται καὶ μεγάλαι διαφοραί. Οὕτω ποικιλώτατα νοσήματα, οἷον μεγάλη ἀποβολὴ ὑγρῶν, πυρετοὶ, σωματικοὶ καὶ διανοητικοὶ κόποι, ψυχικὰ πάθη, ὡς φροντὶς καὶ λύπη, καὶ τὰ τοιαῦτα, ἐμποδίζουσι καλήν τινα καὶ δυνατὴν θρέψιν, καὶ ἐλαττοῦσιν ὀργάνων τινῶν τὸν ὄγκον. Ἐπὶ τῆς καθαρᾶς ὑπερτροφίας καὶ ἀτροφίας βλέπομεν τὴν θρέψιν τοπικῶς ηὐξημένην, ἢ ἠλαττωμένην.

§. 219.

Κατ᾽ ἴδιόν τινα τρόπον γίνεται τοῦ ἐμβρύου ἡ θρέψις. Ἐπειδὴ, ὡς εἴδομεν, ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς μαστοφόροις ζώοις δὲν ὑπάρχει ἄμεσος ἕνωσις ἀγγείων μεταξὺ μητρὸς καὶ ἐμβρύου, τὰ μεγάλα τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ ἐμβρυϊκοῦ πλακοῦντος σχηματίζουσι βρόχους, εἰς λαχνώδεις προβολὰς εὑρισκομένους, καὶ περιβεβλημένους ὄντας ὑπὸ λεπτοῦ δέρματος. Οὗτοι περικλύζονται ὑπὸ τοῦ αἵματος τῆς μητρὸς, καὶ γίνεται ἐνταῦθα ἀνταλλαγὴ ὑλῶν. Ἐκ τῆς ὅλης ἀνατομικῆς κατασκευῆς, καὶ ἐκ τῆς κατ᾽ οὐδένα ἄλλον τρόπον ἐξηγητέας αὐξήσεως τοῦ ἐμβρύου, πρέπει νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ ἐμβρυϊκοῦ πλακοῦντος ἐφέλκουσιν ὕλας ἐκ τοῦ αἵματος τῆς μητρὸς κατὰ τὸν νόμον τῆς διαπιδύσεως, δαπανωμένας πρὸς

θρέψιν τοῦ ἐμβρύου. Λεμφοφόρα ἀγγεῖα δὲν ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ὀμφαλικῷ λώρῳ καὶ τῷ πλακοῦντι, ὥστε ἡ ὀμφαλικὴ φλὲψ φαίνεται προσάγουσα τὰς ἐκ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων παραδεδεγμένας ὕλας εἰς τὸ αἷμα τοῦ ἐμβρύου.

§. 220.

Πάσας τὰς πρὸς θρέψιν δαπανωμένας οὐσίας παραλαμβάνει τὸ αἷμα ἐκ τῆς τροφῆς, ἥτις ὀρθῶς ἐντεῦθεν διαιρεῖται εἰς μᾶλλον καὶ ἧττον θρεπτικήν. Ἀλλ' ἐκ τῆς τροφῆς φύονται μόνον τὰ στοιχεῖα τῶν ἱστῶν, καὶ τῶν προσεχῶν συστατικῶν μορίων τοῦ σώματος. Ταῦτα δὲ κατ' ἐξοχὴν εἶναι λεύκωμα, ἰνῶδες, αἱματίνη καὶ σφαιροειδὴς ὕλη, καὶ πιμελή· ἐξαιρουμένου δὲ τοῦ τελευταίου, ἀπαντᾶται εἰς πάντα τὰ σώματα ταῦτα, πλὴν τῶν λοιπῶν τριῶν στοιχείων, καὶ ἄζωτον ἐν μεγάλῃ ποσότητι· ἀλλὰ καὶ ἄφθονος ἄνθραξ προσέτι, ὀλιγώτερον ὅμως ὀξυγόνον, καὶ ἰδίως ὑδρογόνον. Σύμπαντα δὲ ταῦτα τὰ στοιχεῖα εὑρίσκονται μετὰ τῶν μὴ ὀργανικῶν συστατικῶν μορίων τοῦ σώματος ἐν τῇ ζωϊκῇ καὶ φυτικῇ τροφῇ. Πρὸς κανονικήν τινα θρέψιν ἀπαιτεῖται ποικιλία περὶ τὴν τροφήν· διότι ἡ διάφορος τῶν μορίων τοῦ σώματος σύνθεσις ἔχει, ὡς φαίνεται, χρείαν, πρὸς ἀδιάλειπτον ἀναγέννησιν, καὶ ποικίλης τινὸς διαφοροτρόπως συντεθειμένης τροφῆς. Ἡ μίξις λοιπὸν ζωϊκῆς καὶ φυτικῆς τροφῆς, κατὰ τὸ δέον μεταβαλλομένη, καὶ τοσαύτη, ὥςε νὰ χωνεύηται καλῶς, εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πάντοτε χρησιμωτάτη καὶ θρεπτικωτάτη. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον τὸ γάλα, καθὸ ἰδίως πως σύνθετον ἐξ ὑλῶν (πιμελῆς, τυροῦ, γαλακτικοῦ σακχάρεως, καὶ τῶν ἐν τοῖς ζωϊκοῖς ὑγροῖς εὑρισκομένων ἐκχυλισματικῶν ὑλῶν καὶ ἁλάτων), εἰς τὰς ὁποίας πάντα τὰ στοιχεῖα ἄφθονα ἀπαντῶνται, εἶναι τροφὴ, ἡ μόνη ἐπιτηδεία νὰ θρέψῃ διὰ πολλοῦ χρόνου τὸ σῶμα, μὴ οὔσης παν-

τάπασιν ἀναγκαίας ἑτέρας τινὸς τροφῆς. Τοὐναντίον δὲ πᾶσα ἄλλη τροφὴ, ὅσον εὔπεπτος ἂν ἦναι, διδομένη μόνη, καὶ μὴ μετ' ἄλλων ἡνωμένη, φαίνεται ὅτι δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ τὴν θρέψιν ἐπὶ πολὺν χρόνον, ἀλλ' ἐπιφέρει μετ' οὐ πολὺ τὸν θάνατον. Ἀποδεικνύεται δὲ τοῦτο ἐκ πειραμάτων, γινομένων ἀμέσως ἐπὶ τῶν ζώων.

Θρέψις τῶν φυτῶν.

§. 221.

Πολλοῦ λόγου ἄξιον εἶναι ν' ἀντιπαραθέσωμεν τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν πρὸς τὴν τῶν ζώων. Ἡ συνεξομοίωσις τῶν φυτῶν εἶναι πολὺ ἁπλουστέρα τῆς τῶν ζώων, ὅθεν καὶ εὐκολωτέρα εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν χημικῶν καὶ μηχανικῶν αὐτῆς νόμων. Ἐφάνη δὲ περὶ τούτου νεωστὶ ἔξοχόν τι πόνημα, τὸ ὁποῖον ὑπογράφει τοσοῦτον εὐκρινῆ εἰκόνα τῶν χημικῶν μεταβολῶν, ὅσαι εἶναι οὐσιωδέσταται περὶ τὰς ἐσωτερικὰς τῆς θρέψεως λειτουργίας, ὥςε πρέπει νὰ θεωρῆται ὡς βάσις τοιαύτης τινὸς, ἐπὶ τοῦ μέλλοντος γενησομένης, ἐκθέσεως τῆς τῶν ζώων συνεξομοιώσεως. Περὶ τῆς χυμοποιήσεως καὶ κινήσεως τῶν χυμῶν τῶν φυτῶν ἔγεινε λόγος ἀνωτέρω (§. 104). Τὸ φυτὸν παραλαμβάνει μόνον ῥευστὰς οὐσίας. Ὁ ἀκατέργαστος χυμὸς, τὸν ὁποῖον ἕλκει ἐκ τῆς γῆς διὰ τῶν ῥιζῶν, συνίσταται τὸ πλεῖστον ἐξ ὕδατος, μεμιγμένου μετ' ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Τὸ ἀνθρακικὸν τοῦτο ὀξὺ, ἐν ὕδατι διαλελυμένον, ῥέει μετὰ τοῦ ἀκατεργάστου χυμοῦ δι' ὅλου τοῦ φυτοῦ, πληροῖ τὰ κύτταρα, τοὺς μεταξὺ τῶν κυττάρων πόρους, καὶ πάντα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ. Ἐν ἑκάστῳ κυττάρῳ ὁ μᾶλλον ἀναπτυχθεὶς χυμὸς κινεῖται κατὰ τοὺς τοίχους αὐτῶν ἄνω καὶ κάτω (ὅθεν ἡ κυκλοφορία τοῦ ὑγροῦ τῶν κυττάρων). Ἐνταῦθα διὰ τῆς συναφείας μετὰ τῆς οὐσίας τῶν φυτῶν γίνεται ἡ συνεξομοίωσις ἐκ τοῦ ὑγροῦ

τῶν κυττάρων, καὶ συμβαίνουσιν αἱ ποικίλαι διϊδρώσεις καὶ ἐπιθέσεις· σχηματίζονται τὰ προσεχῆ στοιχεῖα τῶν φυτῶν, *σάκχαρ*, *κόμμι* ἢ *ἄμυλον*, καὶ αἱ οὐσίαι αὐταὶ περιέχουσιν ἅπαντα τῆς ξυλώδους ἰνὸς τὰ στοιχεῖα.—Ἡ δὲ κυρία ὕλη πάντων τῶν φυτῶν εἶναι ὁ *ἄνθραξ* καὶ τὰ τοῦ *ὕδατος στοιχεῖα*, τὰ ὁποῖα ὅμως ἐντὸς τῶν φυτῶν ἀπαντῶνται τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν ἔχοντα, τὴν ὁποίαν καὶ ἐν τῷ ὕδατι αὐτῷ. Τὸν ἄνθρακα λαμβάνουσι τὰ φυτὰ ἐκ τοῦ μετὰ τοῦ ὕδατος παραληφθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον πάλιν προέρχεται ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ ἀντὶ τοῦ ὁποίου τὰ φυτὰ ἐκπνέουσιν ὀξυγόνον, ὡς ἐκ πειραμάτων ἀποδεικνύεται. Ἡ διαχώρησις δὲ αὐτὴ γίνεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον, ἐνῷ συνεξομοιοῦται, τὸ ὀξυγόνον ὑποχωρεῖ. Ἡ ἀτμοσφαῖρα δέχεται δι' ἕκαστον ὄγκον ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τοῦ ὁποίου ὁ ἄνθραξ γίνεται στοιχεῖον τοῦ φυτοῦ, ἴσον ὄγκον ὀξυγόνου. Καὶ ἡ ἁπλουστάτη αὐτὴ συνεξομοίωσις τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ τῶν φυτῶν ὑπάρχει ἤδη ἀναμφισβητήτως ἀποδεδειγμένη. Ἐπίσης ἁπλῆ εἶναι ἡ ἀπόδειξις τῆς ἀρχῆς τῶν λοιπῶν στοιχείων, τῶν συμβαλλόντων εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν φυτῶν. Πολὺ κοινὰ συστατικὰ μόρια τῶν φυτῶν εἶναι τὰ φυτικὰ ὀξέα, εἰς τὰ ὁποῖα τὰ στοιχεῖα τοῦ ὕδατος, ὑπερτεροῦντος ὅμως τοῦ ὀξυγόνου, εἶναι ἡνωμένα μετ' ἄνθρακος. Εἰς τὰ λιπαρὰ καὶ πτητικὰ ἔλαια, τὸν κηρὸν καὶ τὰς ῥητίνας, ὁ ἄνθραξ εἶναι ἡνωμένος μεθ' ὑδρογόνου ἄνευ ὀξυγόνου, ἢ εὑρίσκεται ὀλίγη τις μόνον ποσότης τούτου, μικροτέρα πάντοτε οὖσα τοῦ ποσοῦ, κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ ὀξυγόνον ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου· εἶναι λοιπὸν αἱ ὗλαι αὗται ἑνώσεις τοῦ ἄνθρακος μετὰ τῶν στοιχείων τοῦ ὕδατος, ὑπερτεροῦντος κατά τι τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον τῶν εἰρημένων οὐσιῶν, καὶ τῶν φυτικῶν ὀξέων προέρχονται ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἀποσυντίθεται. Τὸ ἄζωτον ἀποτελεῖ μὲν τὸ ἐλάχι-

στον μέρος τῆς οὐσίας τῶν φυτῶν, ἀλλ' ὅμως οὐδαμοῦ λείπει, καὶ εἶναι κύριον στοιχεῖον τοῦ φυτικοῦ λευκώματος καὶ τοῦ ἀμύλου, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουσι κατ' ἐξοχὴν εἰς τοὺς καρποὺς καὶ τὰ σπέρματα. Ὡς πηγὴ τοῦ ἐν τοῖς φυτοῖς περιεχομένου τούτου ἀζώτου ἀπεδείχθη πρὸ μικροῦ ἡ ἀμμωνία, ὀλίγη πάντοτε ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀπαντωμένη, καὶ μετὰ τοῦ ὀμβρίου ὕδατος προσαγομένη εἰς τὸ χῶμα, καὶ ἐντεῦθεν ὑπὸ τῶν φυτῶν ἀποῤῥοφωμένη. Πλὴν τῶν τεσσάρων τούτων στοιχείων, τῶν ὁποίων ἀπεδείχθη ἤδη ἡ πηγὴ εἰς τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, περιέχουσι πολλὰ φυτὰ καὶ μὴ ὀργανικὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ἀφαιροῦσιν, ἐν διαλελυμένῃ καταστάσει, ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἐπὶ τοῦ ὁποίου αὐξάνουσιν. Ἐντεῦθεν πηγάζουσι τὰ ἀλκάλια καὶ αἱ ἀλκαλικαὶ βάσεις· ἐντεῦθεν αἱ ποικίλαι οὐσίαι, αἱ ἐκ τοῦ ὀμβρίου καὶ πηγαίου καὶ θαλασσίου ὕδατος πρὸς τὰς ῥίζας τῶν φυτῶν φερόμεναι, καὶ κατὰ τὴν χρείαν αὐτῶν συνεξομοιούμεναι. Ἐν δὲ τοῖς χυμοῖς, ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν φυτῶν, ἔχουσι χώραν αἱ περίεργοι ἐκεῖναι ἑνώσεις τῶν στοιχείων, αἱ πλάσεις καὶ μεταπλάσεις ἐκεῖναι τῶν προσεχῶν στοιχείων τῶν φυτῶν, αἱ ἕνεκα τῆς θρέψεως καὶ τῆς ἐκκρίσεως γινόμεναι. Ἡ χημικὴ λειτουργία ἐκτελεῖται, ὡς ἡ ζωτικὴ ἐπὶ παντὸς τοῦ φυτοῦ, κατὰ πολὺ ἁπλούστερον τρόπον, ἢ ἡ τοῦ ζωϊκοῦ σώματος χημική, ὅπου λαμβάνονται ποικιλώτεραι καὶ συνθετώτεραι τροφαί, καὶ πολλαπλούστεραι γίνονται ἑνώσεις τῶν στοιχείων πρὸς νέας βάσεις, καὶ μεταπλάσεις τούτων εἰς τὰ προσεχῆ συστατικὰ μόρια τοῦ ζωϊκοῦ σώματος. Ἀλλ' ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως καὶ ἐκκρίσεως καθ' ἑαυτήν, ἢ ἡ ειδικὴ ἐπιῤῥοὴ τῆς ὀργανικῆς οὐσίας ἐπὶ τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τῶν ὑλῶν, διαμένουσιν ἑκάτεραι ἄλυτον αἴνιγμα.

Περὶ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης.

§. 222.

Ἅπαντα τὰ ὀργανικὰ σώματα μεταπλάττονται ἀδιαλείπτως, καὶ διηνεκῶς παραλαμβάνουσιν, ἀποβάλλουσι, καὶ ἀνανεοῦσι τὰς ὕλας· ἅπασα δὲ τῆς συνεξομοιώσεως καὶ ἐκκρίσεως ἡ ἐνέργεια περιστρέφεται ἐντὸς τοιαύτης τινὸς διηνεκοῦς τῶν ὑλῶν μεταπλάσεως· καὶ οὕτω λοιπὸν ἡ ὕπαρξις τῆς ζωτικῆς δυνάμεως στηρίζεται ἐν γένει ἐπὶ τῆς ἀνταλλαγῆς ἐξωτερικῶν ὑλῶν καὶ στοιχείων, τὰ ὁποῖα κυκλικῶς ἀπὸ τοῦ βασιλείου τῶν ζώων μεταβαίνουσιν εἰς τὸ τῶν φυτῶν, καὶ πάλιν ἐπανέρχονται, διὰ νὰ διέλθωσιν αὖθις τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν. Οὗτινος χρείαν ἔχει τὸ φυτὸν πρὸς τὴν ἰδίαν αὐτοῦ ὕπαρξιν, καὶ πρὸς πλήρη τοῦ καρποῦ ἀνάπτυξιν, λαμβάνει τοῦτο κατὰ πλεῖστον μέρος, ὡς πρὸ ὀλίγου παρετηρήσαμεν, ἀπὸ τῶν ζώων. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τῆς ἀτμοσφαίρας φύεται ἐν τοῖς σώμασι τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων, τὰ ὁποῖα ἐκπνέουσι καὶ παραχωροῦσιν αὐτὸ διὰ τῶν πνευμόνων καὶ τοῦ δέρματος. Προθύμως ἐφέλκουσι πάλιν τὰ φυτὰ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὕδατος, συνεξομοιοῦσι τὸν ἄνθρακα, καὶ ἐκπνέουσι τὸ ὀξυγόνον. Τὰ ζῶα καὶ ὁ ἄνθρωπος εἰσπνέουσι τὸ ὀξυγόνον τοῦτο· τὸν δὲ ἄνθρακα, τὸν ὁποῖον εἰσέπνευσαν μετὰ τῆς φυτικῆς τροφῆς, ἀποδίδουσι πάλιν ὡς ἀνθρακικὸν ὀξὺ, καὶ τὸ ἄζωτον τῆς μὴ καταναλωθείσης αὐτῶν τροφῆς, ἐκ τοῦ βασιλείου τῶν ζώων, καὶ ἐκ τῶν δημητριακῶν καρπῶν, παραχωροῦσιν ὡς περίττωμα εἰς τὴν κόπρον, καὶ ἐφεξῆς διὰ τῆς σήψεως τῶν πτωμάτων, ὡς ἀμμωνίαν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ὅθεν τὰ φυτὰ δέχονται ἐν ἑαυτοῖς τὸ ἀναγκαῖον μέρος τοῦ ἀζώτου διὰ συνεργείας τοῦ ὕδατος. Ἡ ἀτμοσφαῖρα μεταβάλλουσα πάντοτε θερμοκρασίαν, καὶ διατηροῦσα ἀκαταπαύστως τὴν ἰσοῤῥοπίαν τῶν στοι-

χείων αὐτῆς, προσάγει εἰς ἡμᾶς τὸ ἐκπνεόμενον ὀξυγόνον τῶν *τροπικῶν δασῶν*, καὶ ἐκ τῆς ἐπιμιξίας τῶν ἀνθρώπων, καὶ ἐκ τῶν σηπομένων πτωμάτων τῶν θαλασσίων ζώων λαμβάνει τὸ πρὸς βλάστησιν ἀναγκαῖον ἄζωτον. Παρὰ ταύτην τὴν ἐν γένει ἀλλαγὴν τῶν στοιχείων, ὑπάρχει καὶ ἀκατάπαυστός τις ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης εἰς τὰ ἄτομα. Καὶ παρατηρεῖται ἡ ἀνταλλαγὴ αὕτη τῆς ὕλης ἐν τῷ σώματι τοῦ ἀνθρώπου ἐπὶ πασῶν τῶν λειτουργιῶν, αἵτινες ἐνεργοῦσι τὴν συνεξομοίωσιν. Προφανὴς δὲ εἶναι ἐπὶ τῶν ὑγρῶν· τὸ αἷμα ἀνανεοῦται διὰ τοῦ χυλοῦ· οὗτος, ἐκ τῆς τροφῆς· τὸ αἷμα ἀποσυντίθεται, καὶ τὰ προαγόμενα τῆς ἀποσυνθέσεως, τὰ ἐκκρίματα, ἀποβάλλονται πάλιν διὰ τοῦ ἐντέρου, τῶν πνευμόνων, τῶν νεφρῶν καὶ τοῦ δέρματος. Τὰ δὲ στερεὰ μόρια μεταβάλλουσι τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν μορφήν. Ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου, καὶ οἱ βαθμοὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν ὀργάνων αὐτοῦ, ἡ κατὰ τὴν νεανικὴν ἡλικίαν αὔξησις, ἡ φθίσις τῆς πιμελῆς καὶ τῶν διαφόρων μορίων κατὰ τὴν προβεβηκυῖαν, πάντα τὰ φαινόμενα τῆς ἀποῤῥοφήσεως καὶ ἀναγεννήσεως, φανεροῦσι τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης ἐν καιρῷ τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως.

§. 223.

Αἱ ἐνέργειαι τῶν τῆς αἰσθήσεως καὶ τῆς προαιρετικῆς κινήσεως ὀργάνων, ὑπαγόμεναι εἰς τὴν ζωϊκὴν τοῦ σώματος ζωὴν, καταπράττουσι τὴν ἀλληλεπίδρασιν ἐκείνην τοῦ ἀνθρωπίνου καὶ τοῦ ζωϊκοῦ σώματος ἐπὶ τὰ ἐκτὸς πράγματα, ἥτις μηδὲν συντείνουσα εἰς τὴν ἐν τῷ ζωϊκῷ σώματι μετάπλασιν τῶν ἐξωτερικῶν οὐσιῶν, ἀντικείμενον ἔχει τὴν τοπικὴν ἔκτασιν καὶ ἰδιότητα τῶν σωμάτων, τὰς μεγάλας ἐξωτερικὰς τῆς φύσεως ἰδιότητας, οἷον τὸ φῶς καὶ τὴν θερμότητα καὶ τὰ παρόμοια, τὴν τούτων γνῶσιν, καὶ τὴν ἐν τῷ ὀργανισμῷ ἐνέργειαν αὐτῶν. Ἔχουσι δὲ τὰ ὄργανα τῶν λειτουργιῶν τούτων ἰδίαν τινὰ συνάφειαν πρὸς τὸ ἄϋλον ἐκεῖνο στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον νοοῦμεν συνήθως ψυχὴν, κεχωρισμένον ἀπὸ τοῦ σώματος, ἀλλὰ τὸ ὁποῖον, ὡς πάντα τὰ φαινόμενα ἐν τῷ κόσμῳ, τὴν ἐνέργειαν αὐτοῦ μόνον δι' ὑλικῶν ὀργάνων δύναται νὰ ἐκδηλώσῃ. Ἐντεῦθεν τὰ ὄργανα τῆς αἰσθήσεως καὶ τῆς κινήσεως, καὶ μάλιστα αἱ αἰσθήσεις, πρέπει νὰ θεωρῶνται ὡς τὰ ἐξωτερικὰ τῆς ψυχῆς ὄργανα. Ἐπειδὴ δὲ, διὰ τὸν ὁλικὸν τῶν ὀργανικῶν σωμάτων μηχανισμὸν, οὐδὲν ὑπάρχει ἐν αὐτοῖς ἄσχετον, ἀλλὰ πάντα ἔχουσι πρὸς ἄλληλα ἀντιδραστικὸν λόγον, διὰ τοῦτο καὶ τὸ νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ τὴν αἴσθησιν καὶ τὴν κίνη-

σιν, ἔχει ἐπὶ τὴν θρέψιν καὶ τὸν πολλαπλασιασμὸν τοῦ γένους, ἢ τὸ φυτικὸν τῆς ζωῆς μέρος, ἰδίαν τινὰ ἐπιῤῥοὴν, τὴν ὁποίαν ἀκολούθως θέλομεν γνωρίσει ἀκριβέστερον.

§. 224.

Τῆς ζωϊκῆς ζωῆς τὰς ἐνεργείας θέλομεν ἐξετάσει εἰς τέσσαρα τμήματα. Καὶ ἐν μὲν τῷ πρώτῳ θέλομεν ὁμιλήσει περὶ τῶν φαινομένων καὶ τῶν νόμων τοῦ νευρικοῦ συστήματος καθόλου, ἰδίως δὲ τῶν περιφερικῶν αὐτοῦ μερῶν· ἐν δὲ τῷ δευτέρῳ, περὶ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων· τὸ τρίτον θέλει πραγματευθῇ περὶ τῆς λεπτοφυεστέρας κατασκευῆς, τοῦ μηχανισμοῦ καὶ τῆς ὀργανικῆς ἐνεργείας τῶν διαφόρων τῆς κινήσεως ὀργάνων· καὶ τὸ τέταρτον, περὶ τῶν κεντρικῶν ὀργάνων τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως.

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ.

Κατασκευὴ καὶ ἐνέργεια τῶν νεύρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

Κατασκευὴ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν τῶν νεύρων.

§. 225.

Ὁ θέλων νὰ διδαχθῇ τὴν λεπτοφυεστέραν τοῦ νευρικοῦ συστήματος κατασκευὴν, κάλλιον εἶναι ν' ἀρχίσῃ κατὰ πρῶτον ἀπὸ τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν νεύρων. Ἀφοῦ λοιπὸν λάβῃ μέγαν

τινὰ ἢ μικρὸν κορμὸν ἢ κλάδον νεύρου τινὸς, καὶ θέσῃ αὐτὸν εἰς ὑαλίνην πλάκα, διαχωρίζει διὰ βελονῶν τὰ δέματα ἀπ' ἀλλήλων, ὥστε νὰ φαίνωνται ἐν τῷ μεταξὺ κενὰ διαστήματα τῆς ὑαλίνης πλακὸς, καὶ προσθεὶς ἔπειτα σταγόνα ὀῤῥοῦ αἵματος, ἢ λευκώματος, ἐπικαλύπτει ἐπ' αὐτὸν λεπτότατόν τι ὑάλινον πλακίδιον. Βλέπει δὲ, ὑπὸ τριακοσιαπλάσιον ἢ τετρακοσιαπλάσιον μεγέθυνσιν, ἐν εἴδει λεπτοτάτων ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένων μορίων, πολλά τινα νημάτια, εὐμεγέθη, διαφανῆ, κυλινδροειδῆ, καὶ εὐθέα ἢ (ἀναλόγως τῆς θέσεως) καμπύλα, τὰ ὁποῖα κατὰ διάμετρον ἀποτελοῦσιν $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$ τῆς γραμμῆς, καὶ βαδίζουσι πάντοτε χωρὶς, μηδέποτε ἑνούμενα. Τὰ νημάτια ταῦτα εἶναι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, τῶν ὁποίων ἑκάστη, ὅταν ἦναι, ὅσον τὸ δυνατὸν, ἀδιάφθορος, φαίνεται περιβεβλημένη εἰς τὰ πλάγια ὑπὸ διπλῆς περιφερείας, τὴν ὁποίαν δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὡς παριστῶσαν ὀπτικῶς διαφανές τι κάλυμμα, ἢ τοιαύτην τινὰ μεμβράναν· ἀλλ' ὁ ἐν τῷ μέσῳ τόπος εἶναι ὅλως διαφανής. Ἡ ὄψις αὐτῶν, μετὰ μικράν τινα γενομένην μεταβολὴν, οἷον διὰ πιέσεως, ἢ ἀποῤῥοφήσεως ὕδατος, καὶ τῶν τοιούτων, μεταβάλλεται. Ἐν τῷ μέσῳ διαφανεῖ διαστήματι σχηματίζονται κοκκώδη σωμάτια, τὰ ὁποῖα ἐξωθοῦνται ὡσαύτως διὰ πιέσεως κατὰ τὸ διατμηθὲν ἄκρον ἀρχικῆς τινος ἰνός. Παρόμοιοι δὲ δυσδιάκριτοι μεταβολαὶ παρατηροῦνται καὶ εἰς τὰ πλάγια περιτειχίσματα, τὰ ἐκ διπλῶν γραμμῶν ἐσχηματισμένα. Διὰ νὰ παρατηρήσωμεν τὴν εἰς τὰ νεῦρα φυσικὴν προχώρησιν τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, κάλλιον εἶναι νὰ παραλάβωμεν λεπτόν τινα πλατὺν μῦν μικροῦ τινος ζώου, οἷον τὸν ὀφθαλμικὸν τοῦ στρουθίου μῦν, τὸν ὁποῖον πιέζομεν ἐλαφρῶς μεταξὺ δύο ὑαλίνων πλακῶν. Ἐνταῦθα ἐπὶ τοῦ μέσου κορμοῦ, τοῦ φαινομένου εἰς τὸν ψιλὸν ὀφθαλμὸν ὡς λεπτοῦ νηματίου, βλέπομεν πολλὰς ἀρχικὰς ἶνας ἀλλεπαλλήλους μὲν κει-

μένας, ἀλλὰ μὴ παραλλήλους ὅλως κατευθυνομένας· διότι ἄλλαι μὲν βαδίζουσι καὶ προχωροῦσι συνάμα μᾶλλον ἐξ ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιά· ἄλλαι δὲ, ἀπὸ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Καλύπτουσι δὲ ἀλλήλας οὕτως, ὥστε δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίσωμεν τὴν κατασκευὴν αὐτῶν. Ὅταν δὲ ἀποχωρίζωνται λεπτότεροι ἐγκάρσιοι κλάδοι, ἡ κατασκευὴ τῶν παραλλήλως διηκουσῶν ἀρχικῶν ἰνῶν φαίνεται, ὡς ἂν ἦσαν τεχνητῶς μεμονωμέναι. Πολλάκις δυνάμεθα νὰ διασπάσωμεν προσφάτους ἀρχικὰς ἶνας οὕτως, ὥστε μένει ἡνωμένον μόνον τὸ πλατύτερον καὶ διαφανέςερον μέσον κέρας, αἱ δὲ περιστοιχίζουσαι αὐτὸ γραμμαὶ ἐγκαρσίως ἀποσπῶνται, καὶ τότε τὸ μέσον μέρος φαίνεται ὑπὸ λεπτοτάτης γραμμῆς περιβεβλημένον. Ἐκ πάντων δὲ τούτων δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι ἑκάστη ἀρχικὴς ἲς συνίσταται ἐκ διαφανοῦς τινος περιεχομένου, καὶ ἔκ τινος διαφανοῦς ἐλύτρου, τοῦ περιβάλλοντος αὐτὸ ἐν εἴδει σωλῆνος. Αἱ δ' ἑκατέρωθεν διπλαῖ γραμμαὶ παριστῶσιν ὀπτικῶς τὸν ἐξωτερικὸν καὶ ἐσωτερικὸν τοῖχον τοῦ σωλῆνος τούτου. Ἕτεροι παραδέχονται μεγαλειτέραν τινὰ σύνθεσιν, καί τινες μάλιστα ὑποθέτουσιν ὑπάρχον στίλβον τι ἐπιθήλιον κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἐλύτρου μέρος.

§. 226.

Αἱ ἀρχικαὶ αὗται ἶνες τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν νεύρων, πλὴν μικρῶν τινων διαφορῶν, εἶναι καθ' ὅλον τὸ νευρικὸν σύστημα ὅμοιαι, ἐξαιρουμένων ὅμως τῶν τοῦ α' καὶ τοῦ β' ἐγκεφαλικοῦ νεύρου. Ἐπὶ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου ὑπάρχουσιν ὀλίγον τι λεπτοφυέστεραι, καὶ τοιαῦται φαίνονται σχεδὸν ἐν γένει, ὅπου διέρχονται διὰ γαγγλίων. Ἄλλως δὲ διήκουσι καθ' ὅλην τοῦ σώματος τὴν περιφέρειαν, μηδέποτε ἀναστομούμεναι, ἀλλὰ δύο ἄκρα ἔχουσαι, τὸ μὲν ἐν τῷ κέντρῳ, τὸ δὲ ἐν τῇ πε-

ριφερείᾳ. Καὶ κατὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν, ἐκεῖ δηλονότι, ὅπου εἰσβάλλουσι διὰ τῶν ῥιζῶν τῶν νεύρων εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, μεταβαίνουσιν ἀμέσως εἰς τὰς λευκὰς μυελώδεις ἶνας τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, λεπτυνόμεναι αὐτόθι κατὰ τὸ διπλάσιον καὶ τριπλάσιον, καὶ ἐπαισθητῶς τὴν μορφὴν αὐτῶν μεταβάλλουσαι. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἔτι δὲ καὶ τοῦ ὀσφρητικοῦ καὶ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου, εἶναι ἐνίοτε τοσοῦτον λεπταὶ, ὥστ' ἔχουσι μόνον $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς διάμετρον, ἀλλὰ πολλάκις καὶ μεγαλειτέραν, μέχρι $\frac{1}{400}$ καὶ $\frac{1}{500}$ τῆς γραμμῆς. Ἐνταῦθα δὲ διόλου πρόσφατοι ἐξεταζόμεναι, εὑρίσκονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κυλινδροειδεῖς, ἐν μέρει δὲ καὶ κομβοειδεῖς ἢ κιρσώδεις. Ἂν δὲ τὸ κιρσῶδες τοῦτο εἶναι τυχαῖον, ἢ τῷόντι ἴδιον ἀρχικῶν τινων ἰνῶν ἐν καιρῷ ζωῆς, ἀμφιβάλλεται. Βέβαιον ὅμως εἶναι, ὅτι τὸ κιρσῶδες γεννᾶται πολλάκις ὑπὸ τοὺς ὀφθαλμοὺς τοῦ παρατηρητοῦ, καὶ οὐχὶ σπανίως θεωρεῖται μάλιστα τεχνητὸν τῆς ἐξεταστικῆς μεθόδου ἐξαγόμενον. Ἀλλ' ὅμως ἴδιον πάντοτε τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ νομίζεται τοῦτο, ὅτι γίνονται πολὺ εὐκολώτερον κιρσώδεις, ἢ αἱ ἶνες τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν νεύρων· τὸ ὁποῖον φαίνεται προερχόμενον ἐκ τῆς κατασκευῆς αὐτῶν· διότι τὸ ἔλυτρον αὐτῶν εἶναι πολὺ λεπτότερον, ἂν καὶ ἐκ τῆς διπλῆς ἑκατέρωθεν γραμμῆς ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διακριτόν. Προσέτι τὸ ἔλυτρον καὶ τὸ περιεχόμενον φαίνονται πολὺ ἀκριβέστερον ἡνωμένα, καὶ πολλάκις μάλιστα ἀδιαχώριστα, ὥστ' ἐκλείπει ἡ τοῦ ἐλύτρου πρὸς τὸ περιεχόμενον ἀντίθεσις. Περιπλέκονται δὲ αἱ λεπταὶ αὗται ἀρχικαὶ ἶνες ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ καὶ τῷ νωτιαίῳ μυελῷ οὕτως, ὥστε ἀδύνατον εἶναι νὰ παρακολουθήσῃ αὐτὰς ὁ ὀφθαλμὸς ἡμῶν μέχρι τῶν ῥιζῶν τῶν νεύρων καὶ εἰς τὴν περιφέρειαν, καὶ διὰ τοῦτο

δὲν δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος νὰ εἴπωμεν, ὅτι οὐδέποτε ἀναστομοῦνται. Ἀλλ' ὡς φαίνεται, οὐδέποτε διχάζονται, καὶ οὔτε εἰς ἀλλήλας μεταβαίνουσιν, οὔτε εἰς τὰ κατὰ τὴν περιφέρειαν νεῦρα.

Κατάληξις τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν.

§. 227.

Ζήτημα πρόκειται σπουδαῖον περὶ τοῦ, πῶς αἱ ἀρχικαὶ ἶνες καταλήγουσι. Καίτοι δὲ ἐν γένει δυσκόλως, ἀλλ' ὅμως τὸ κατὰ τὴν περιφέρειαν πέρας αὐτῶν εὐκολώτερον δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν, ἢ τὸ κατὰ τὸ κέντρον. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, ἡνωμέναι εἰς δεμάτια καὶ λώρους, καὶ ὑπὸ κυψελώδους ἱστοῦ περιβεβλημέναι, διέρχονται διὰ πάντων τῶν ὀργάνων, ἕως πλησίον τῆς περιφερείας αὐτῶν, ὅπου καλύπτονται ὑπὸ τοῦ ἐπιθηλίου ἢ τῆς ἐπιδερμίδος. Ἐνταῦθα, ἐν τῇ περιφερείᾳ, τὰ δεμάτια τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, χωριζόμενα ἀπ' ἀλλήλων, σχηματίζουσι πλέγματα, ἢ τὰ καλούμενα *τελικὰ πλέγματα*, καὶ τελευταῖον ἑνούμεναι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες ἀνὰ δύο τοξοειδῶς, σχηματίζουσι τελικοὺς βρόχους, οἵτινες ἔχουσιν εἰς τὰ διάφορα ὄργανα διάφορον πλάτος. Παρετηρήθη δὲ, ὅτι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, ὅπου φύονται μέχρι τέλους καθαρῶς, τελευτῶσιν εἰς βρόχον, καὶ τοῦτο ἀπαντᾶται ἴσως ἐν γένει καὶ εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα, ἐξαιρουμένου μόνον τοῦ ὀσφρητικοῦ καὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, εἰς τῶν ὁποίων τὴν περιφερικὴν διάπλωσιν δὲν διακρίνονται βρόχοι, ἀλλὰ καὶ δὲν ἀπεδείχθη μέχρι τοῦδε καὶ ἄλλος τις καταλήξεως τρόπος. Πολὺ δὲ δυσκολώτερον εἶναι νὰ προσδιορίσωμεν τὴν κατάληξιν αὐτῶν μέχρι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Ἂν ἐνταῦθα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐγκεφάλου σχηματίζουσιν ὡσαύτως βρόχους, ὡς κατά τινας παρατηρήσεις φαίνεται πιθανὸν, δὲν γινώσκομεν πρὸς τὸ παρὸν μετὰ βεβαιότητος.

Γαγγλιώδη σωμάτια.

§. 228.

Παρὰ τὰς περιγραφείσας ἀρχικὰς ἶνας ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα στοιχειώδη μόρια τοῦ νευρικοῦ συστήματος, *τὰ γαγγλιώδη σφαιρίδια* ἢ *σωμάτια*, εὑρισκόμενα εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τὸν νωτιαῖον μυελὸν, τὰ γάγγλια, καί τινα τῶν νεύρων. Πανταχοῦ ἡ κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν, ἢ ἐντὸς τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ φαιὰ καλουμένη οὐσία, συνίσταται ἐξ ἀθροίσματος τοιούτων γαγγλιωδῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα διαπλέκονται πολλαχοῦ ὑπὸ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν. Τὸ δὲ φαιὸν χρῶμα τῶν γαγγλιωδῶν σφαιριδίων τοσοῦτον μᾶλλον μεταβάλλεται, δηλονότι φαίνεται λευκόφαιον, ἢ κλίνει πρὸς τὸ κιτρινωπὸν, ὅσον πλειότεραι ἶνες εὑρίσκονται μεταξὺ αὐτῶν· καὶ ἐν μέρει, ἐξαιρέτως ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ καὶ τῷ νωτιαίῳ μυελῷ, εἶναι τὰ γαγγλιώδη ταῦτα σφαιρίδια μαλακώτερα, ὑποκείμενα εἰς φθορὰν εὐκολώτερον τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον φαίνονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὡς σωμάτια σφαιροειδῆ, ἢ ὠοειδῆ, σκοτεινὰ καὶ κοκκώδη, εἰς τῶν ὁποίων τὸ ἐσωτερικὸν παρατηρεῖται καθαρὸς καὶ φλυκταινώδης πυρὴν, καὶ ἐντὸς τούτου κοκκῶδές τι σωμάτιον. Ἡ οὐσία αὐτῶν συνίσταται ἐκ λεπτοτάτων μορίων, ἐχομένων, ὡς φαίνεται, ὑπὸ ἡμιρεύστου τινὸς, ἀμόρφου καὶ κολλώδους ὕλης. Ἂν δὲ ἔχουσι λεπτόν τι ἰδιαίτερον κάλυμμα, εἶναι ἀβέβαιον· ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἕκαστον γαγγλιῶδες σφαιρίδιον περιέχεται ἐν κυτταρώδει θήκῃ. Κατὰ δὲ τὴν μορφὴν, τὸ μέγεθος, τὴν θέσιν, καὶ τὴν κατασκευὴν τῶν μορίων αὐτῶν, παριστῶσι τὰ γαγγλιώδη σωμάτια πολλάς τινας διαφοράς. Μαλθακώτατα καὶ παντάπασιν ἀδιάφθορα εἶναι κατὰ τὰ κεντρικὰ μέρη, ὅπου ἡ μὲν κυτταρώδης θήκη καὶ ἡ ἐκ λεπτοτάτων κόκκων συνισταμένη οὐσία ἐλλείπει διόλου· ὁ δὲ καθαρὸς πυ-

ρὴν εἶναι τοσοῦτον εὐδιάλυτος, ὥστε συνήθως ἤθελέ τις ὑπολάβει, ὅτι βλέπει ὁμοιόμορφόν τινα ὕλην, ἐκ λεπτοτάτων κόκκων συνισταμένην. Κατὰ δὲ τὸ σχῆμα εἴς τε τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, καὶ εἰς τὰ κατὰ τὴν περιφέρειαν γάγγλια, εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σφαιροειδῆ, ἢ ᾠοειδῆ, πολλάκις δὲ καὶ ἐπιμήκη, ἀλλαντοειδῆ, τετράγωνα, τετράεδρα, ἐνίοτε πυραμιδοειδῆ, ἢ ἔχοντα προβολὰς, ἀλλὰ σπανίως δύο, ἐχόμενα ἀλλήλων γεφυροειδῶς. Ὁ πυρὴν εἶναι πάντοτε διαυγὴς, στρογγύλος, ἢ ἐπιμήκης, καὶ ἁπλοῦς· ὁ δὲ ἐντὸς τοῦ πυρῆνος κόκκος, μικρότατος. Κατὰ δὲ τὴν ἐξωτερικὴν μορφὴν ἔχουσι τὰ γαγγλιώδη ταῦτα σωμάτια μεγίστην ὁμοιότητα πρὸς τὰ ἀρχικὰ ᾠὰ, ἐσχηματισμένα ὄντα κατὰ τὸν τύπον τῆς μορφώσεως τῶν κυττάρων, εἰ καὶ ἔχουσι μᾶλλον τὸν χαρακτῆρα στερεῶν σωμάτων, ἢ τῶν ἀληθῶν κυττάρων, τῶν περιεχόντων ῥευστόν.

§. 229.

Τὰ ἰδιαίτερα τοῦ νευρικοῦ συστήματος μόρια διαιρεῖ καὶ συνάπτει ὁ κυψελώδης ἱστός. Παρίσταται δὲ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ὡς ἀποχωριστὴς τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν καὶ τῶν γαγγλιωδῶν σωμάτων, καὶ χρησιμεύει συγχρόνως ὡς ὑπόστρωμα εἰς τὰ ἀγγεῖα τῶν νεύρων, τὰ ὁποῖα ἄφθονα ὄντα, καὶ ὡς λεπτότατοι τριχοειδεῖς κλάδοι, περιπλέκουσιν εἰς μεγάλας ποσότητας τὰ γαγγλιώδη σφαιρίδια καὶ τὰς ἀρχικὰς ἶνας, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ᾽ ὃν ἄλλοτε εἴπομεν (§. 195) περὶ τῶν ἀδένων. Οὐχὶ σπανίως εὑρίσκεται ἐν ταῖς θήκαις τῶν γαγγλιωδῶν σωματίων βαφὴ, συντελοῦσα καὶ αὐτὴ εἴς τινων γαγγλίων τὸν σχηματισμόν.

Χημικὴ σύνθεσις τῆς νευρικῆς οὐσίας.

§. 230.

Ἡ χημικὴ τῆς νευρικῆς οὐσίας σύνθεσις, μικράν τινα ἀξίαν ἔχει εἰς τὴν φυσιολογίαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ἀλλὰ μνημονεύομεν αὐτὴν μόνον χάριν ἀκριβεστέρας τελειότητος. Τὰ κυριώτερα τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ στοιχεῖα εἶναι λεύκωμα, καὶ πολλὰ εἴδη φωσφορούχου πιμελῆς. Πλὴν δὲ τῆς χοληστερίνης ἀναφέρονται ὑπὸ τῶν νεωτέρων χημικῶν καὶ τέσσαρα ἄλλα διάφορα εἴδη πιμελῆς· ἀλλὰ καὶ ἄφθονον ὕδωρ (περίπου 80 ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν) ἔχει προσέτι ὁ ἐγκέφαλος, καὶ κατὰ τὴν χημικὴν αὐτοῦ σύνθεσιν ὁμοιάζει μᾶλλον γαλάκτωμα, ἢ ὅ,τι δήποτε ἄλλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Φυσικὴ τῶν νεύρων καθόλου.

Περὶ τοῦ ἐνεργοῦ στοιχείου τῶν νεύρων.

§. 231.

Ποῖον κυρίως εἶναι τὸ ἐν τοῖς νεύροις ἐνεργοῦν στοιχεῖον, ἀγνοοῦμεν παντάπασι. Καίτοι δὲ ἀδιάφορον τὸ ζήτημα, ἀναφέρομεν αὐτὸ μόνον, θέλοντες νὰ δώσωμεν εἰς τὸ στοιχεῖον τοῦτο καὶ ὄνομά τι ὡρισμένον, καὶ σαφῆ τινα ἔννοιαν. Τὸ ἄγνωστον λοιπὸν τοῦτο στοιχεῖον ὀνομάζομεν νευρικὴν δύναμιν. Τὸ πάλαι ἐνομίζετο ὡς κοινῶς ὁμολογούμενον, ὅτι ἡ δύναμις αὕτη εἶναι ἡ αὐτὴ καὶ ἡ ἠλεκτρικὴ οὐσία, καὶ κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ἀναφαίνεται πάλιν ἡ αὐτὴ γνώμη· ἀλλ' ὅμως διὰ πειραμάτων ἀνασκευάζεται πληρέστατα· διότι τὰ

νεῦρα εἶναι ἐξίσου τῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως ἀγωγοὶ, ὡς καὶ πάντα τὰ ὑγρὰ ἄλλα τῶν ζώων μόρια. Ἡμεῖς θεωροῦμεν τὴν νευρικὴν δύναμιν ὡς ἴδιόν τι ἀρχικὸν τῶν ζώων φαινόμενον, ὡς ἰδιαζούσης φύσεως ἐνέργειαν. Ἂν δὲ εἶναι δυναμικὸν στοιχεῖον, ἡ δύναμις (ὥς τινες ὑποθέτουσι, καὶ ὡς νευρικὴν δύναμιν αὐτὸ ἀναφέρουσιν), ἢ λεπτόν τι ὑλικὸν στοιχεῖον, πρὸς τὰ ἀϐαρῆ στοιχεῖα παραϐλητὸν, οἷον πρὸς τὸ φῶς, τὴν θερμότητα, τὴν ἠλεκτρικὴν, καὶ τὸν μαγνητισμὸν, μένει ἄγνωστον. Ἀλλ᾽ ἀδιάφορον ἐν τοσούτῳ φαίνεται μέχρι τοῦδε ὡς πρὸς τὴν λύσιν τῶν φαινομένων, περὶ τὴν ὁποίαν μόνην ἔχομεν ν᾽ ἀσχοληθῶμεν ἐνταῦθα, ἐὰν θέλωμεν νὰ βαδίσωμεν ἀσφαλῶς, καθὼς διὰ πολλοῦ χρόνου ὡσαύτως ἀδιάφορον ἦτον, ὡς πρὸς τὴν παράστασιν τῶν φαινομένων καὶ τῶν κανόνων τῆς ὀπτικῆς, ἂν τινες ἐπρέσϐευον τὴν περὶ ἀποῤῥοίας, ἢ τὴν περὶ κυματισμοῦ θεωρίαν. Τὸν αὐτὸν τρόπον τὰ ψυχικὰ φαινόμενα οὐδεμίαν παντάπασιν ἄμεσον ἀλληλουχίαν ἔχουσι πρὸς τὴν νευρικὴν δύναμιν.

Γενικαὶ τῶν νεύρων λειτουργίαι.

§. 232.

Τὸ κεντρικὸν μέρος τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς, εἶναι συγχρόνως τὸ κέντρον τῆς νευρικῆς δυνάμεως, καὶ ἡ ἕδρα ἁπασῶν τῶν ψυχικῶν ἐνεργειῶν. Τὰ νεῦρα εἶναι ἀγωγοὶ, φέροντες τὸν ἐγκέφαλον εἰς συνάφειαν μετὰ πάντων τῶν τοῦ σώματος μερῶν. Ἅπασαι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, αἵτινες περιέχονται εἰς σύμπαντα τὰ νεῦρα, ἐκφύονται ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καὶ διὰ τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν σχηματιζομένων βρόχων ἐπανέρχονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω, εἶναι καὶ κεντρικὸν ὄργανον, καὶ ἀγωγός. Εἰς ἅπαν τὸ νευρικὸν

σύστημα ὑπάρχει διπλῆ τις ἀγωγὴ, ἡ ῥοὴ τῆς νευρικῆς δυνάμεως· α') ἀπὸ τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν ὀργάνων πρὸς τὸν ἐγκέφαλον. Ἡ ἀγωγὴ αὕτη ἐκτελεῖται ὑπὸ ἰδίων τινῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, αἵτινες, *αἰσθητικαὶ ἶνες* καλούμεναι, μεταδίδουσιν ἐντύπωσίν τινα, τὴν ὁποίαν ἔλαβον ἐν τῷ κατὰ τὴν περιφέρειαν αὐτῶν ἄκρῳ, εἰς τὸν ἐγκέφαλον, καὶ διεγείρουσιν ἐνταῦθα τὴν συναίσθησιν τῆς δοθείσης εἰς αὐτὰς ἐντυπώσεως· ἐνεργοῦσιν ἄρα τὴν αἰσθητικότητα· καὶ αἱ μὲν ἐν τοῖς ἐγκεφαλικοῖς νεύροις περιεχόμεναι αἰσθητικαὶ ἶνες εἰσέρχονται διὰ τῶν ῥιζῶν τῶν νεύρων ἀμέσως εἰς τὸν ἐγκέφαλον· αἱ δὲ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν εἰσερχόμεναι, συνάγονται εἰς τὰς ὀπισθίας ῥίζας τῶν νωτιαίων νεύρων, καὶ προχωροῦσιν εἰς τὰ ὀπίσθια τοῦ νωτιαίου μυελοῦ δεμάτια, πρὸς τὸν προμήκη μυελόν. β') Ἡ ἀγωγὴ γίνεται ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς τὴν περιφέρειαν διὰ τῶν κινητικῶν ἰνῶν· διήκουσι δὲ αὗται εἰς τοὺς μῦς, ἀγωγοὶ οὖσαι τῆς βουλήσεως, καὶ τὴν κίνησιν ἐκτελοῦσαι καθόλου, καὶ ἀθροίζονται εἰς τὰ πρόσθια τοῦ νωτιαίου μυελοῦ δεμάτια, εἰσερχόμεναι διὰ τῶν προσθίων ῥιζῶν τῶν νεύρων. Τρίτον τι εἶδος νευρικῶν ἰνῶν ὑπελήφθησαν ἄχρι τοῦδε αἱ ἐν τῷ συμπαθητικῷ νεύρῳ περιεχόμεναι ἶνες, καθὸ ἀποτελοῦσαι δῆθεν ἴδιόν τι σύστημα, ἀνεξάρτητον ἐν πολλοῖς ἀπὸ τοῦ ἐγκεφαλοραχικοῦ, τὸ ὁποῖον ἄγει τὴν εἰς τὰς ὀργανικὰς ἢ φυτικὰς ἐνεργείας ἀναγκαίαν νευρικὴν δύναμιν πρὸς τὰ ὄργανα τῆς θρέψεως καὶ τῆς γεννήσεως. Ἀλλ', ἐὰν ἀναλύσωμεν ἀκριβέστερον τὰ ἐνταῦθα ἀναγόμενα φαινόμενα, ἐξάγεται ἀνατομικῶς καὶ φυσιολογικῶς, ὅτι ἐν τῷ συμπαθητικῷ νεύρῳ ὑπάρχουσιν αἰσθητικαὶ καὶ κινητικαὶ ἶνες, καὶ εἰσερχόμεναι αὐταὶ εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, καὶ τἀνάπαλιν ἐξερχόμεναι. Αἱ διενεργούμεναι αἰσθήσεις καὶ κινήσεις πάσχουσι μόνον μεταβολάς τινας, τὰς ὁποίας θέλομεν ἐξετάσει κατωτέρω. Μεταξὺ δὲ αἱ-

σθητικῶν καὶ κινητικῶν ἰνῶν οὐδεμία ἄχρι τῆς σήμερον ἀνευρέθη διάκρισις, ἀνατομικῶς ἀποδεικνυομένη· ὅθεν καὶ διὰ πειραμάτων μόνον διαγινώσκονται.

§. 233.

Ἔν τισιν, ἢ ἴσως ἐν πᾶσι τοῖς νεύροις, ἐξαιρουμένων τῶν κατὰ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα, ὑπάρχουσιν αἰσθητικαὶ καὶ κινητικαὶ ἶνες ἀναμίξ· ἐντεῦθεν τὰ ἰδιαίτερα νεῦρα καὶ οἱ κλάδοι αὐτῶν πρέπει νὰ θεωρηθῶσιν ὡς τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, διάφορον ἐχουσῶν λειτουργίαν, ὀχετοὶ, ἐν οἷς αὗται ἀφικνοῦνται πρὸς τὰ ὄργανα. Πάντοτε ὅμως, ὡς ἐκ τῆς διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἀναλύσεως ἐξάγεται, αἱ ἰδιαίτεραι ἀρχικαὶ ἶνες εἶναι κεχωρισμέναι ἀπ᾽ ἀλλήλων, καὶ δὲν συμφύονται, ἀλλ᾽ ἑκάστη αὐτῶν, κεχωρισμένη, διήκει ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου μέχρι τοῦ ἀπωτάτου ἄκρου τοῦ σώματος. Ἂν δὲ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἑνοῦνται εἰς βρόχους ἶνες τῆς αὐτῆς ἢ ἑτερογενοῦς φύσεως, δηλονότι αἰσθητικαὶ μετὰ κινητικῶν, εἶναι ἄγνωστον· ἀλλ᾽, ὡς φαίνεται, μόνον τῆς αὐτῆς ἐνεργείας ἶνες συνάπτονται. Ὡς δὲ πρὸ ὀλίγου παρετηρήσαμεν, ἡ ῥοὴ τῆς νευρικῆς δυνάμεως εἶναι εἰς μὲν τὰς αἰσθητικὰς ἶνας κεντρόμολος· εἰς δὲ τὰς κινητικὰς, κεντρόφυξ· καὶ ἐντεῦθεν ἐξηγεῖται, διὰ τί ἡ ἐντύπωσις, τὴν ὁποίαν αἰσθητικόν τι νεῦρον λαμβάνει κατὰ τὴν περιφέρειαν, τότε μόνον γίνεται ἀντιληπτὴ, ἐνόσῳ τοῦτο εὑρίσκεται εἰς διηνεκῆ ἀλληλουχίαν μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Παντὸς λοιπὸν εἴδους ἐρεθισμοὶ προξενοῦσι κατὰ ταύτην τὴν περίστασιν αἴσθησιν. Εἰς κινητικὰ δὲ ἢ μυϊκὰ νεῦρα προστιθέμενοι οἱ ἐρεθισμοὶ, προξενοῦσι συστολὴν τῶν μυῶν, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ νεῦρον καθήκει. Ἡ ἐνέργεια αὕτη συμβαίνει κατ᾽ ἀμφοτέρας τὰς περιστάσεις, εἴτε τῶν ἐρεθισθέντων νεύρων ἀκαταπαύστως ἐχόντων κοινωνίαν μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ

νωτιαίου μυελοῦ, εἴτε κεχωρισμένων ἀπ' αὐτῶν ὄντων. Κατὰ φυσικὸν ὅμως λόγον τὸ νεῦρον κοινωνεῖ πάντοτε μετὰ τοῦ μέρους ἐκείνου, εἰς τὸ ὁποῖον τελευτᾷ.

Ἀναγέννησις τῶν νεύρων.

§. 234.

Διαχωριζομένων τῶν νεύρων, ἀναιρεῖται, ὡς ἤδη παρετηρήσαμεν, ἡ μετοχέτευσις τῆς νευρικῆς δυνάμεως πρὸς τὴν προσήκουσαν διεύθυνσιν. Ὅταν διατέμνηται ἀνάμικτόν τι νεῦρον, αἰσθανόμεθα μόνον τὴν ἐντύπωσιν, τὴν ὁποίαν ἐλάβομεν κατὰ τὸ μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ συναπτόμενον ἄκρον, καὶ ἡ βούλησις δὲν ἐνεργεῖ πλέον ἐπὶ τὰ μέρη, τὰ ὁποῖα μόνον νημάτιά τινα λαμβάνουσιν ἐκ τοῦ διατμηθέντος νεύρου. Ἀφοῦ δὲ συμφυῶσιν ἀμφότερα τοῦ νεύρου τὰ ἄκρα, ἐπανέρχεται πάλιν ἡ προτέρα ἀγωγὸς δύναμις, καὶ ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἔρευνα δεικνύει, ὅτι ἐν τῇ οὐλῇ, τῇ σχηματιζομένῃ ἐκ τῆς κατ' ἀρχὰς ἐκχυμώσεως, φύονται τῳόντι νέαι ἀρχικαὶ ἶνες, ὁμοιάζουσαι ἐντελῶς τὰς προϋπαρχούσας. Μόνη δὲ διαφορὰ παρατηρεῖται, ὅτι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες δὲν σχηματίζονται τοσοῦτον πολυάριθμοι, ἀλλ' εἶναι μᾶλλον περιπεπλεγμέναι μετ' ἀλλήλων, καὶ ἀποχωρίζονται διὰ μεγαλειτέρας ἐπισωρεύσεως νεοσχηματίστων κυψελώδους ἱστοῦ ἰνῶν, καὶ ἄλλων ἐκχυματωδῶν οὐσιῶν· ἐκ τούτου ἐξηγεῖται καὶ ἡ μεγαλειτέρα περὶ τὴν λειτουργίαν ἀτέλεια, ἐνῷ πολλάκις οὔτε ἡ αἴσθησις, οὔτε ἡ κίνησις φαίνονται τοσοῦτον τέλειαι, ὅσον τὸ πρότερον. Τὸ δὲ χρονικὸν διάστημα, καθ' ὃ ἡ ἀγωγὸς δύναμις ἐπανέρχεται, εἶναι διάφορον.

Ἐρεθιστικότης τῶν νεύρων.

§. 235.

Σπουδαιοτάτη εἶναι ἡ ἐξέτασις τῆς ἐρεθιστικότητος τῶν

νεύρων, καὶ τῆς φύσεως τῶν διαφόρων ἐρεθισμῶν. Διὰ τῆς ἀκριβοῦς γνώσεως τῶν δύο τούτων θέλομεν δυνηθῆ νὰ καταμάθωμεν τὴν λειτουργίαν ἑκάστου μέρους τοῦ νευρικοῦ συστήματος, καὶ νὰ ἐπιχειρήσωμεν μακρὰν σειρὰν πειραμάτων, ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ἡ φυσιολογία τῶν νεύρων. Οἱ ἐρεθισμοὶ εἶναι μὲν διάφοροι, ὑπάγονται ὅμως εἰς τὰς ἑξῆς γενικὰς διαιρέσεις· α') εἰς μηχανικοὺς ἐρεθισμούς· τοιοῦτοι εἶναι πίεσις, ὤθησις, διάσπασις, βλάβη καὶ χωρισμὸς τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν διὰ νύξεως ἢ τομῆς. Ἐκ τούτων πάντων γεννᾶται αἴσθησις, καὶ πόνος ὑπερβολικὸς, ὡς ὅταν τραυματισθῇ δερμικόν τι νεῦρον. Τοὐναντίον δὲ τὰ αἰσθητήρια νεῦρα δὲν αἰσθάνονται πόνον, ἀλλ', ὅταν, φέρ' εἰπεῖν, θλίβηται ὁ ἀμφιβληστροειδὴς ὑμὴν, τότε ἔχει χώραν αἴσθησις φωτὸς, καὶ ὅταν ἡ κεφαλὴ πλήττηται μεγάλως, ἢ ἐλαύνωμεν ἐπὶ τῆς ἁμάξης ἐπὶ πολὺν χρόνον, τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου μηχανικῶς σειομένου, τότε ἐπέρχεται βοὴ τῶν ὤτων. Σαφὲς παράδειγμα, πῶς ὁ μηχανικὸς ἐρεθισμὸς ἐνεργεῖ ἀμέσως ἐπί τι νεῦρον, ἔχομεν, ἐὰν ὠθήσωμεν, τὸ ὠλενικὸν νεῦρον· τότε αἰσθανόμεθα τὸν πόνον εἰς τὴν χεῖρα καὶ καθ' ὅλα τὰ μέρη, εἰς ὅσα τὸ νεῦρον πέμπει κλάδους. Ἐρεθιζομένων δὲ τῶν μυϊκῶν νεύρων, συμβαίνουσι κλονισμοὶ, διαρκοῦντες τοσοῦτον, ὅσον καὶ ὁ ἐρεθισμὸς, ἢ ἄλλοτε (δηλ. ἐπὶ ὀργάνων, εἰς τὰ ὁποῖα τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον διασπείρεται) καὶ μακρότερον χρόνον. Ἐὰν δὲ ἡ βία ἐπέρχηται τηλικαύτη, ὥστε νὰ καταστραφῇ ἡ νευρικὴ οὐσία, τότε παύει καὶ τῆς αἰσθήσεως καὶ τῆς κινήσεως ἡ δύναμις. β') Εἰς χημικοὺς ἐρεθισμούς. Πάντα τὰ ὀξέα καυστικὰ, ὡς τὰ ἀλκάλια, πολλὰ ὀξέα, ἅλατα, καὶ τὰ τοιαῦτα, ἐνεργοῦσι σχεδὸν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον· ἀλλ' ἡ χρῆσις αὐτῶν δὲν πρέπει νὰ γίνηται εἰς ἄκρατον κατάστασιν, ἢ μεγάλην ἔκτασιν, ὥστε νὰ φθείρηται ἡ ὀργανικὴ ὕλη. γ') Εἰς ἀτμοσφαιρικοὺς ἐρεθι-

σμούς. Η θερμότης καὶ τὸ ψῦχος κατὰ κατώτερον μὲν βαθμὸν ἐνεργοῦσιν ἐπὶ τὰς αἰσθητικὰς ἶνας, μηδεμίαν προξενοῦσαι συστολὴν τῶν μυῶν· κατ' ἀνώτερον δὲ, ἐρεθίζουσι σφόδρα τὰ νεῦρα. Τὸ ψυχρότατον ὕδωρ, καὶ ἡ διὰ πεπυρακτωμένου σιδήρου καῦσις, προξενοῦσιν ἐπίσης καὶ εἰς τοὺς μῦς σφοδροὺς σπασμοὺς, καὶ πόνους εἰς τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. δ') Εἰς ἠλεκτρικοὺς ἐρεθισμοὺς, οἵτινες προκαλοῦσι τὰ αὐτὰ φαινόμενα. ε') Εἰς τοὺς καλουμένους ὀργανικοὺς ἢ παθολογικοὺς ἐρεθισμοὺς, οἵτινες ὑπάγονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἀνωτέρω σημειωθέντων, καίτοι ἐν μέρει ἰδιότητάς τινας ἔχοντες.

§. 236.

Τὰ νεῦρα δύνανται κατὰ πολλοὺς τρόπους ἢ πρὸς στιγμὴν, ἢ διὰ παντὸς, ν' ἀποβάλωσι τὴν δύναμιν τοῦ ν' ἀντιδρῶσι πρὸς ἐρεθισμοὺς, τουτέστι νὰ μεταβῶσιν εἰς κατάστασιν, καθ' ἣν ἡ μὲν νευρικὴ δύναμις παύει ἐνεργοῦσα, δὲν διαφθείρεται δὲ καὶ ἡ νευρικὴ οὐσία, ὡς ἐπὶ μηχανικῆς περιθλάσεως ἢ καυστικῶν χημικῶν οὐσιῶν. Ἐντεῦθεν λοιπὸν ἕπεται, ὅτι ἡ ἐρεθιστικότης τῶν νεύρων ἀπαμβλύνεται, καὶ ἀπαμβλυνομένη δύναται νὰ φθάσῃ μέχρι παντελοῦς παύσεως τῆς ἀντιδράσεως, ἄρα μέχρι παραλύσεως. Τοῦτο δὲ συμβαίνει πολλαχῶς· α') δι' ὑπερβαλλόντως διαρκούσης διεγέρσεως, τουτέστι δι' ἐρεθισμῶν, ἐνεργούντων ἀδιαλείπτως, ἐσωτερικῶν ἢ ἐξωτερικῶν. Οὕτω διὰ συνεχοῦς γαλβανισμοῦ ἐξασθενοῦσιν αἱ ἀντιδράσεις μυϊκοῦ τινος νεύρου πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον, ἑωσοῦ παύουσι διόλου, καὶ τὸ νεῦρον τότε ἔχει χρείαν ἀναπαύσεως, διὰ νὰ γείνῃ πάλιν κατ' ὀλίγον ἡ νευρικὴ δύναμις ἐνεργός. Ἀπαμβλύνεται δὲ συνήθως ἡ ἐρεθιστικότης, οἷον εἰς τὸν ὀφθαλμὸν καὶ τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, ὅταν ἀκαταπαύστως ἐρεθίζωνται ὑπὸ τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἤχου· εἰς δὲ τὸν ἐγκέφαλον, ὅταν αἱ διανοητικαὶ δυνά-

μεις ἐντείνωνται παρὰ πολύ· εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν, ὅταν γίνηται ἀκολασία περὶ τὰ ἀφροδίσια, ἐκ τῆς συχνῆς ἐγέρσεως τῶν κατὰ τὰ γεννητικὰ ὄργανα νεύρων· εἰς τὰς τῶν μυῶν κινήσεις, ὅταν καθ' ὑπερβολὴν ἐξασκῶνται, καὶ ἀποκάμνωσιν οὕτως οἱ μῦς, ἀνεπιτήδειοι περὶ νέας κινήσεις γινόμενοι. Πολλάκις εἰς τοιαύτας περιστάσεις αὐξάνει πρῶτον ἡ ἐγερτικότης, διὰ νὰ ἀπαμβλυνθῇ ἔπειτα ταχύτερον. β') Τὰ μυϊκὰ νεῦρα ἀποβάλλουσιν ὡσαύτως τὴν δύναμιν τοῦ ν' ἀντιδρῶσι καὶ νὰ γεννῶσι συσπάσεις τῶν μυῶν, διὰ πολυχρόνιον χωρισμὸν αὐτῶν ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Δυνάμεθα δὲ ν' ἀποδείξωμεν τοῦτο διὰ πειραμάτων, ἀποτέμνοντες ἐπὶ ζώων νεύρων τινῶν τεμάχια, καὶ μετὰ χρόνον τινὰ ἐρεθίζοντες τὸ ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου ἢ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἀποτετμημένον ἄκρον, ὁπότε μετὰ ἑβδομάδας τινὰς ἢ μῆνας ἡ ἀντιδραστικὴ δύναμις παντάπασιν ἀποσβέννυται. γ') Ὑπάρχει τάξις τις φαρμάκων, ἐχόντων τὴν ἰδιότητα ἐν μικρῷ διάστηματι χρόνου νὰ ἀφανίζωσι τὴν νευρικὴν δύναμιν, μὴ ἐπιφέροντα εἰς τὴν νευρικὴν οὐσίαν ἐπαισθητήν τινα ἀνατομικὴν ἀλλοίωσιν. Εἶναι δὲ ταῦτα αἱ ναρκωτικαὶ οὐσίαι, αἵτινες ἀμβλύνουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τὴν ἐρεθιστικότητα τότε μόνον, ἀφοῦ πρότερον πρὸς ὀλίγον αὐξήσωσι μεγάλως τὴν αἰσθητικότητα, μάλιστα τῶν κεντρικῶν ὀργάνων, τὴν ὁποίαν ἔπειτα ἀκολουθεῖ παράλυσις. Πολλάκις ἡ ἐνέργεια γίνεται τοσοῦτον ταχέως, ὥστε τὸ στάδιον τῆς ἀντιδράσεως εἶναι μάλιστα βραχὺ, καὶ σχεδὸν ἀνεπαίσθητον. Ἐνεργοῦσι δὲ τὰ ναρκωτικὰ διττῶς· α') παραλαμβανόμενα εἰς τὴν κυκλοφορίαν· ὅταν σφοδρὰ δηλητήρια, οἷον κυανικὸν ὀξὺ, στρυχνίνη, κωνειΐνη, καὶ τὰ τοιαῦτα, φέρωνται ἀμέσως εἰς τὸ αἷμα, ἢ τὸν στόμαχον, ταχέως συμβαίνει παράλυσις τῆς αἰσθήσεως καὶ τῆς κινήσεως παντὸς τοῦ σώματος, καὶ ἐπέρχεται θάνατος. Ἐνταῦθα τὰ ἐν τῷ αἵματι διαλυθέντα

δηλητήρια ἐνεργοῦσι σχεδὸν πάντοτε ἀμέσως ἐπὶ τὰ κεντρικὰ ὄργανα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, διότι τὸ αἷμα ὅλον ταχέως διαφθείρεται. Τὰ νεῦρα καὶ οἱ μῦς διατηροῦσιν ἐνίοτε ἔτι καὶ μετὰ θάνατον διὰ πολλοῦ χρόνου ἐπὶ τοπικοὺς ἐρεθισμοὺς ἀντιδραστικὴν δύναμιν· ἀλλὰ πολλάκις καὶ ἡ τοπικὴ αὕτη ἐρεθιστικότης φθείρεται ταχέως. 6') Διὰ τοπικῆς ἐπιθέσεως, ὅταν δηλαδὴ φέρωμεν διάλυσιν ναρκωτικῶν ὑλῶν ἀμέσως εἰς τὰ νεῦρα, ὡς παρατηροῦμεν τοῦτο ἐν τῇ ἴριδι, διὰ τοπικῆς ἐπ' αὐτὴν ἐπιθέσεως τῆς εὐθαλείας, ἢ ὅταν ἐμβρέξωμεν μῦς εἰς ὄπιον, ἢ βάλωμεν τὸ ἀπογυμνωθὲν ζώου τινὸς νεῦρον εἰς διάλυσιν ναρκωτικῆς τινος ὕλης. Τὰ νεῦρα ἀποβάλλουσι τότε ταχέως τὴν ἀντιδραστικὴν αὐτῶν δύναμιν, καὶ οἱ μῦς δὲν συσπῶνται πλέον, μηχανικῶς ἢ γαλβανικῶς ἐρεθιζόμενοι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Περὶ τῆς λειτουργίας ἑκάστου νεύρου.

Περὶ τοῦ κατὰ τὸν Βέλλον θεωρήματος, καὶ τῆς ἀναπτύξεως αὐτοῦ.

§. 237.

Τὸ πρῶτον βῆμα εἰς τὸ νὰ γνωρίσωμεν ἀκριβῶς ἑκάστου νεύρου τὴν λειτουργίαν, ἐβάδισε πρῶτος Κάρολος ὁ Βέλλος. Ἐκ τῆς ἀνατομικῆς καὶ παθολογικῆς περὶ τὰ νεῦρα ἐρεύνης συνέλαβε τὴν ἰδέαν, ὅτι τὰ νεῦρα ἑκάστου ὀργάνου, ἀναλόγως τῶν ποικίλων λειτουργημάτων αὐτῶν, εἶναι σύνθετα. Κατενόησεν, ὅτι αἱ μὲν πρόσθιαι ῥίζαι τῶν νωτιαίων νεύρων ἔχουσι μόνον κινητικὴν δύναμιν, αἱ δὲ ὀπίσθιαι, αἱ τὸ γάγγλιον φέρουσαι, διαπράττουσι μόνον τὴν αἴσθησιν. Ἡ ὁμοιότης τῆς ἑ

ἐγκεφαλικῆς συζυγίας μετὰ τῶν νωτιαίων νεύρων καθωδήγησε τὸν Βέλλον νὰ ὑποθέσῃ, ὅτι αἱ ῥίζαι αὐτοῦ δὲν διαφέρουσιν ἴσως, καὶ αἱ γενόμεναι ἔπειτα παρατηρήσεις, καὶ τὰ ἐπὶ ζώων πειράματα τὸν ἐδίδαξαν, ὅτι ἡ μὲν αἴσθησις τοῦ προσώπου ἐνεργεῖται μόνον ὑπὸ τῶν κλάδων τῆς μεγαλειτέρας ῥίζης τῆς ε΄ συζυγίας, ἡ δὲ κίνησις τῶν προσωπικῶν μυῶν, μόνον ὑπὸ τοῦ προσωπικοῦ νεύρου. Διὰ τῆς ἀνακαλύψεως ταύτης ἐστηρίχθη ἡ φυσιολογία τῶν νεύρων ἐπὶ νέας τινὸς κρηπῖδος, καὶ περὶ τὴν ἐξέτασιν αὐτῆς ἠσχολήθησαν κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους πολλοὶ, ὥστε, ὅσον ἀντιφατικαὶ καὶ ἀτελεῖς ἂν ἦναι εἰσέτι πολλαὶ παρατηρήσεις, ὅσον ἂν βραδεῖα μέλλῃ νὰ γείνῃ ἡ πρὸς γνῶσιν τῶν ἐν μέρει ἀληθὴς πρόοδος, τοσοῦτον ὅμως βεβαιότερον προσδοκᾶται σαφές τι τῶν ἐρευνῶν ἀποτέλεσμα. Δὲν ἀρκεῖ δὲ μόνον ἡ ἄμεσος ἀνατομικὴ παρατήρησις, ἀλλ' ἀναγκαῖα πρὸς τούτοις εἶναι καὶ πειράματα, γινόμενα μετὰ προσοχῆς ἐπὶ ἀρτίως θανατωθέντων ζώων, καὶ σπανίως ἐπὶ ζώντων. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον μεταχειριζόμεθα πολυειδῆ τινα βοηθήματα, τὰ ὁποῖα πάντα ἐπιστηρίζονται ἐπὶ τῆς σκοπίμου ἐπιθέσεως τῶν ἐρεθισμῶν, ὁποίους τοὺς ἐδιδάχθημεν ἀνωτέρω (§. 235). Εἰς τὴν περὶ τῆς λειτουργίας τοῦ νευρικοῦ συστήματος διδασκαλίαν καταγίνεται μάλιστα ἡ πειραματικὴ φυσιολογία, ἥτις καὶ βοηθεῖται ὑπὸ τῆς ἀνατομικῆς ἐρεύνης καὶ τῆς ἐπὶ νοσημάτων παρατηρήσεως.

Περὶ τῆς φύσεως τῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων νεύρων.

§. 238.

Δὲν προξενοῦσι πάντα τὰ αἰσθητήρια νεῦρα τὰς αὐτὰς αἰσθήσεις. Τὰ τρία ὑψηλότερα τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων νεῦρα (τὸ ὀσφρητικὸν, τὸ ὀπτικὸν, καὶ τὸ ἀκουστικὸν) οὐδεμίαν αἴσθησιν ἔχουσιν ἡδονῆς καὶ ἄλγους, δὲν διακρίνουσι τὴν θερμο-

κρασίαν, τὸ ψύχος καὶ τὴν θερμότητα, ἀλλ' αἰσθάνονται μόνον ὀσμὴν, φῶς, καὶ τόνον. Οἱ διάφοροι ἐρεθισμοὶ, οἷον πλήθώρα, καὶ τὰ παρόμοια, προξενοῦσιν εἰς τὸ ὀπτικὸν νεῦρον φῶς καὶ εἰκόνας χρωμάτων· ὡσαύτως καὶ εἰς τὰ δύο ἄλλα νεῦρα, τὰς ῥηθείσας εἰδικὰς γνώσεις.

§. 239.

Ὅτι τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον εἶναι ἕδρα τῆς αἰσθήσεως, καὶ ὅτι μάλιστα ταύτην μόνην τὴν λειτουργίαν ἔχει, οὐδεὶς περὶ τούτου ἀμφιβάλλει. Τὰ δὲ πειράματα ὑποδεικνύουσιν, ὅτι δὲν περιέχει παντάπασι κινητικὰς ἶνας· διότι, ὅταν τὸ νεῦρον διατμηθῇ, λείπει διόλου ἡ ὄσφρησις, ἡ δὲ συνήθης αἰσθητικὴ δύναμις διαμένει πάντοτε εἰς τὰ μέρη, ὅπου τὸ νεῦρον διαμερίζεται. Ἐνίοτε λείπει παντελῶς ἡ ὄσφρησις καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον· καὶ τοῦτο παρετηρήθη προερχόμενον εἴτε ἐξ ἀλλοιώσεως, εἴτε ἐξ ἐλλείψεως τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου.

§. 240.

Ἀνατομικαὶ καὶ παθολογικαὶ παρατηρήσεις, καὶ ἄμεσα πειράματα ἀναντιῤῥήτως ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ὀπτικὸν νεῦρον ἐνεργεῖ τὴν ὅρασιν ἰδίως καὶ δι' ἑαυτοῦ. Ζῶα, τῶν ὁποίων διατέμνονται τὰ ὀπτικὰ νεῦρα, ἀποτυφλοῦνται, καὶ διαμένουσι τυφλὰ, καὶ ὅταν προσέτι ἀμφότερα τὰ διατετμημένα ἄκρα ἰαθῶσι πάλιν, μηδὲ ἴχνους πλέον ἀπολειπομένου τῆς ὀπτικῆς δυνάμεως, καὶ ἐπὶ ἑκάστου ἐρεθισμοῦ γινομένης τῆς αἰσθήσεως τοῦ φωτὸς ἐξ ὑποκειμένου. Τοὐναντίον δὲ μετὰ τὴν διατομὴν μένει ἡ αἰσθητικότης ἀμετάβλητος εἰς ἅπαντα τοῦ βολβοῦ τὰ μέρη, καὶ εἰς τὰ καλύμματα αὐτοῦ. Κινήσεις οὐδέποτε συμβαίνουσιν, ὅταν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον ἐρεθίζηται· ἀλλ' ἐνίοτε, διατεμνομένου αὐτοῦ, ἔχουσι χώραν συστολαὶ τῆς κόρης, διὰ τὴν

γινομένην ἐπὶ τὸ κινητικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ νεῦρον ἀντανάκλασιν. Ἡ δὲ συστολὴ αὕτη ἐκλείπει καὶ παραχρῆμα ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ, εἰς τὸν ὁποῖον ἔγεινεν ἐγχείρησις, καὶ, καθὼς οὐδὲν ἴχνος μένει τῆς ὀπτικῆς δυνάμεως, οὕτως οὐδὲ συμβαίνει διαστολὴ τῆς κόρης μετὰ τὴν ἐγχείρησιν, ἐρεθιζομένου τοῦ νεύρου διὰ τοῦ φωτός.

§. 241.

Πειράματα κατ' εὐθεῖαν ἐπὶ τοῦ *ἀκουστικοῦ νεύρου* τῶν ζώντων ζώων, εἶναι ἀδύνατον νὰ γείνωσιν, ἕνεκα τῆς βαθείας καὶ κεκλεισμένης αὐτοῦ θέσεως· ἐπὶ νεκρῶν δὲ ζώων ἐρεθιζομένου τοῦ νεύρου, οὐδαμοῦ συμβαίνει κίνησις. Βλάβη δὲ καὶ φθορὰ, ἐξ ἀποστημάτων ἢ ἀτροφίας προερχόμεναι, ἐπιφέρουσι κώφωσιν κατὰ τὸ ἀντίστοιχον μέρος, καὶ ἐσωτερικοὶ ἐρεθισμοὶ, ἢ μηχανικοὶ τιναγμοὶ προξενοῦσιν ἀκουστικὰς αἰσθήσεις ἐξ ὑποκειμένου.

§. 242.

Λειτουργίαι τῶν νεύρων τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν.

Περὶ τῆς φύσεως τῶν *νεύρων τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν* δὲν ἔχομεν εἰσέτι, ὡς φαίνεται, πλήρεις τὰς παρατηρήσεις. Ἡ τρίτη συζυγία εἶναι τὸ κύριον κινητικὸν νεῦρον τῶν ὀφθλαμικῶν μυῶν, τὸ ὁποῖον ὅμως, πλὴν τῶν κινητικῶν, λέγεται ὅτι περιέχει καὶ αἰσθητικὰς ἶνας. Ἀμφότεραι δὲ αἱ ἐνέργειαι ὑφίστανται ἴσως εἰς τὸν ἐξωτερικὸν καὶ τὸν ἐσωτερικὸν αὐτοῦ κορμόν. Καὶ αἱ μὲν κινητικαὶ ἶνες διαμερίζονται εἰς πέντε, ἴσως εἰς ἓξ ὀφθαλμικοὺς μῦς (τὸν ἄνω εὐθὺν, τὸν ἐσωτερικὸν, τὸν κάτω εὐθὺν, τὸν κάτω λοξὸν, καὶ ἴσως τὸν ἄνω λοξόν)· τὸ δὲ κινητικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ νεῦρον διενεργεῖ τὴν κίνησιν τῆς ἴριδος, καὶ ἔμμεσοι ἢ κατ' ἀντανάκλασιν γινόμεναι κινήσεις

τῶν μερῶν, εἰς τὰ ὁποῖα καθήκει, φύονται ἐκ τοῦ ἐρεθισμοῦ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, καὶ παύουσι, ἅμα διατμηθέντος τοῦ κορμοῦ τοῦ κινητικοῦ νεύρου.

§. 243.

Ἡ *τετάρτη συζυγία* (τροχαλιαῖον νεῦρον) περιέχει, ὡς φαίνεται, μόνον κινητικὰς ἶνας· τοὐλάχιστον ἀμφιβάλλεται ἔτι ἡ ὕπαρξις αἰσθητικῶν νεύρων, καὶ πάντως δὲν εἶναι τοιαῦτα πολλά. Τὸ νεῦρον ἐνεργεῖ τὴν κίνησιν τοῦ ἄνω λοξοῦ μυὸς, καὶ, ἐρεθιζομένης τῆς ῥίζης αὐτοῦ, οὐδέποτε συμβαίνουσιν ἄλλων μυῶν κινήσεις.

§. 244.

Ἡ κινητικὴ δύναμις τοῦ *ἀπαγωγοῦ νεύρου* (τῆς ἕκτης συζυγίας) εἶναι ἀναμφίβολος, ὡς ἀποχρώντως γίνεται δῆλον ἐκ πειραμάτων καὶ παθολογικῶν παρατηρήσεων. Ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ περιορίζεται ἰδίως εἰς τὸν ἐξωτερικὸν ὀφθαλμικὸν μῦν. Ἂν δὲ περιέχει καὶ αἰσθητικὰς ἶνας, δὲν ὁμολογεῖται εἰσέτι ὡς βέβαιον· διότι διὰ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ νευροτόμου, ὅταν θέλωμεν νὰ διατέμωμεν τὸ νεῦρον, βλάπτονται πάντοτε καὶ ἄλλα μέρη.

Λειτουργίαι τῆς πέμπτης συζυγίας.

§. 245.

Τὸ εἰς πλείστους κλάδους διαμεριζόμενον *τρίδυμον νεῦρον* (πέμπτη συζυγία), περὶ τοῦ ὁποίου ὑπάρχουσιν ἀκριβέσταται παρατηρήσεις, εἶναι νεῦρον σύμμικτον, ὡς εἰκάζομεν ἐκ τῆς κατὰ τὴν ἔκφυσιν ἀνατομικῆς αὐτοῦ κατασκευῆς. Ἐκφύεται δὲ μετὰ μεγαλειτέρας τινὸς ἐξωτερικῆς ῥίζης, ἥτις ἐντὸς τῆς κοιλίας τοῦ κρανίου ἐξογκουμένη, σχηματίζει τὸ καλούμενον Γασσέριον γάγγλιον· πρὸς δὲ τὰ ἔσω αὐτῆς κεῖται ἡ μικροτέρα

ῥίζα. Ἡ ἀνατομικὴ διαφορὰ μεταξὺ τῆς πέμπτης συζυγίας καὶ τῶν νωτιαίων νεύρων ὑφίσταται εἰς τοῦτο, ὅτι αἱ ἶνες αὐτῆς δὲν διασταυροῦνται μετὰ τὴν ἕνωσιν ἀμφοτέρων τῶν ῥιζῶν. Ὁ τρίτος κλάδος μόνον ὁμοιάζει μᾶλλον πρὸς τὰ νωτιαῖα νεῦρα, διότι διασταυροῦνται αἱ ἶνες αὐτοῦ, τοὐλάχιστον ἐν μέρει. Περὶ τῆς ἐνεργείας τοῦ νεύρου τούτου, εἰς τὸ ὁποῖον εὐκόλως καὶ παρατηρήσεις καὶ πειράματα δύνανται νὰ γείνωσιν, ὑπάρχουσιν ὀλίγαι τινὲς ἀμφιβολίαι εἰς τὸ περὶ τῆς φύσεως ἑκάστου κλάδου. Ὡς ἤδη ἐκ τῆς ἀνατομικῆς κατασκευῆς γίνεται φανερὸν, ἀποδεικνύεται εἰς τὸν ἄνθρωπον ἐξ ἀμέσων πειραμάτων, καὶ παθολογικῶς, ὅτι ἡ μείζων μοῖρα τῆς ὀπισθίας ἢ αἰσθητικῆς ῥίζης, τῆς ἐξογκουμένης κατὰ τὸ Γασσέριον γάγγλιον, καὶ πρὸς τὸ τῶν ὀπισθίων ῥιζῶν τῶν νωτιαίων νεύρων ἀντιστοιχούσης, περιέχει αἰσθητικὰς ἶνας, ἐνῷ ἡ ἐλάσσων αὐτῆς μοῖρα ὁμοιάζει τὴν προσθίαν ἢ κινητικὴν ῥίζαν. Ἡ τελευταία ῥίζα τοῦ τριδύμου νεύρου, γαλβανικῶς ἐρεθιζομένη μετὰ θάνατον, προξενεῖ σφοδρὰς μασσητηρίους κινήσεις, ὥστε βρύχουσιν οἱ ὀδόντες ἐπ᾽ ἀλλήλους· ἐὰν δὲ διατμηθῇ κατὰ τὴν μίαν μόνον πλευρὰν, ἵσταται ἡ σιαγὼν, καὶ ἠρεμοῦσα, ἀλλὰ κυρίως ὅταν μασσᾷ, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον λοξή. Τῆς δὲ ἐλάσσονος ῥίζης ὁ διαμερισμὸς περιορίζεται, ὡς φαίνεται, εἰς μόνους τοὺς μασσητῆρας μῦς, καὶ αἱ γενόμεναι παρατηρήσεις περὶ κινήσεως τοῦ βυκανιστοῦ μυὸς, ἢ τῆς γωνίας τοῦ στόματος, πρὸς δὲ καὶ τῆς σαρκώδους ὑπερῴας, δὲν ἐπιβεβαιοῦνται ὑπὸ τῶν νεωτέρων. Οὔτε τὴν μεγάλην ῥίζαν, οὔτε ἄλλο τι ἐγκεφαλικὸν νεῦρον ἐὰν ἐρεθίσωμεν, ἔχει χώραν κίνησίς τις τῶν μασσητήρων μυῶν. Ὅταν δὲ ἡ μείζων ῥίζα διατμηθῇ, τὰ ζῶα ὠρύονται καθ᾽ ὑπερβολὴν, καὶ τότε ἡ μὲν αἰσθητικότης τοῦ δέρματος τοῦ μετώπου, τῶν παρειῶν, τῶν χειλέων, ὀφρύων, κροτάφων, καὶ τοῦ πλείστου μέρους τοῦ ὠτὸς, προσέτι

δὲ τοῦ ἐπιπεφυκότος ὑμένος, τῆς βλεννομεμβράνης τῆς ῥινὸς, ἱκανοῦ μέρους τῆς κοιλίας τοῦ στόματος, μέρους τῆς ἀνωτάτης μοίρας τοῦ φάρυγγος, τῆς ἐπιφανείας τῆς γλώσσης, τῶν ὀδόντων καὶ τῶν οὔλων, ἀναιρεῖται· ἡ δὲ ἐνέργεια τῶν μασσητήρων μυῶν διαμένει ἀπαρενόχλητος. Ἐκ δὲ τῶν κλάδων ἑκάστων ὁ μὲν πρῶτος (ὀφθαλμικὸς κλάδος) περιέχει μόνον αἰσθητικὰς ἶνας, καὶ κατὰ τὴν διατομὴν, ἢ παράλυσιν αὐτοῦ, παύει ἡ αἰσθητικότης εἰς τὰ ὁποῖα διασπείρεται μέρη· οἱ δὲ ῥινικοὶ κλάδοι διενεργοῦσι τὴν αἰσθητικότητα τῆς βλεννομεμβράνης τῆς ῥινός· ὁ δὲ δεύτερος (ἀνώτερος σιαγονικὸς) περιέχει ὡσαύτως μόνον αἰσθητικὰς ἶνας. Τοῦ ὑποκογχικοῦ κλάδου ἡ αἰσθητικότης ἀποδεικνύεται εὐκολώτατα διὰ πειραμάτων ἢ διὰ τῆς ἰατρικῆς παρατηρήσεως. Ὁ δὲ τρίτος κλάδος (κατώτερος σιαγονικὸς), ἢ ὁ κοινὸς κορμὸς τοῦ γλωσσικοῦ καὶ τοῦ κατωτέρου φατνιακοῦ κλάδου, εἶναι σύμμικτος, ἔχων ὅμως ἐπικρατεστέρας τὰς αἰσθητικὰς ἶνας. Ὁ κατ' ἐπιπολὴν κροταφικὸς κλάδος οὐχὶ μόνον ἔχει, ὡς ἄλλοτε ἐνομίζετο, αἰσθητικὰς ἶνας, ἀλλὰ καὶ κινητικὰς λαμβάνει ἐκ τῆς ἐλάσσονος μοίρας. Ὁ κοινὸς κορμὸς τοῦ γλωσσικοῦ καὶ τοῦ φατνιακοῦ κλάδου εἶναι σύμμικτος, ἀλλ' ὑπερτεροῦσιν ἐν αὐτῷ αἱ αἰσθητικαὶ ἶνες· διότι, ὅταν ὁ γλωσσικὸς κλάδος διατμηθῇ, παραμένει, ὡς φαίνεται, τελεία γευστικὴ αἴσθησις. Ὁ δὲ φατνιακὸς κλάδος, εἰ καὶ σύμμικτος, παραχωρεῖ ὅμως ὅλας τὰς κινητικὰς αὐτοῦ ἶνας εἰς τὸν μυλοϋοειδίτην μῦν.

§. 246.

Τὸ τρίδυμον νεῦρον διὰ τὴν μεγάλην αὐτοῦ ἐφάπλωσιν, καθὸ τὸ ἐξαιρέτως αἰσθητικὸν νεῦρον τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων, τὸ ὁποῖον διενεργεῖ τὴν αἰσθητικότητα τοῦ ὀσφρητικοῦ, τοῦ ὀπτικοῦ, τοῦ ἀκουστικοῦ καὶ τοῦ τῆς γεύσεως ὀργάνου, καὶ γίνε-

ται εἰς ἰδιαίτερα μέρη τῆς κεφαλῆς καὶ τοῦ προσώπου τὸ λεπτοφυέστατον τῆς ἀφῆς νεῦρον, οἷον εἰς τὴν γλῶσσαν καὶ τὰ χείλη, καθίσταται πολλοῦ λόγου ἄξιον. Ἔχει δὲ μεγάλην ἀλληλουχίαν μετὰ τῶν ἀνωτέρων ψυχικῶν αἰσθήσεων, ὡς ἐπὶ τοῦ φιλήματος, καὶ τῆς ἀλλοιώσεως τῆς ὄψεως τοῦ προσώπου, τῆς ἐκ ψυχικῶν παθῶν προερχομένης· καὶ πολλαὶ δὲ ἄλλαι κατ' ἀντανάκλασιν κινήσεις ἐξαρτῶνται ἀπὸ τοῦ ἐρεθισμοῦ αὐτοῦ· ἐντεῦθεν, ὅταν ἢ ἅπαν τὸ νεῦρον, ἢ οἱ κλάδοι αὐτοῦ βλάπτωνται, ἢ διατέμνωνται, ἢ διατελῶσιν ἐν ἀτροφίᾳ, παρατηροῦνται πολλὰ φαινόμενα καὶ δεινά, καὶ ἡ κατὰ τὴν κεφαλὴν θρέψις ἀλλοιοῦται προσέτι μεγάλως. Περὶ τούτου ἔχομεν τοσαῦτα πειράματα, καὶ τοσαύτας ἰατρικὰς παρατηρήσεις, ὥστε τὸ σύνολον τῶν διαφόρων παθολογικῶν φαινομένων λύεται ἐντελῶς, καὶ φυσιολογικῶς ἑρμηνεύεται.

Ἑβδόμη συζυγία.

§. 247.

Ἀπὸ τοῦ *προσωπικοῦ νεύρου* ἐξαρτᾶται ἡ μιμικὴ τῶν προσωπικῶν μυῶν κίνησις· ἐξ αὐτοῦ σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ προσώπου οἱ διάφοροι χαρακτῆρες, τοὺς ὁποίους παρατηροῦμεν εἰς τὰς διαφόρους τῆς ψυχῆς διαθέσεις καὶ τὰ πάθη. Ὁ γαλβανικὸς ἐρεθισμὸς αὐτοῦ προξενεῖ ζωηροτάτας μυϊκὰς κινήσεις εἰς τὸ πρόσωπον καὶ τὸ οὖς· ἂν δὲ καὶ εἰς τὴν ὑπερῴαν, περὶ τούτου αἱ γνῶμαι διαφωνοῦσι. Μετὰ τὴν διατομήν, τὴν ὁποίαν ἄλλοτε οἱ παλαιοί, ἀγνοοῦντες τὴν φυσιολογίαν τῶν νεύρων, ἐπὶ προσωπαλγίας καὶ ἐπρότειναν, καὶ ἐνεχείρησαν, συμβαίνει παράλυσις πάντων τῶν μερῶν, εἰς τὰ ὁποῖα τὸ νεῦρον διήκει, καὶ ἐλάττωσις τῆς τοῦ σιέλου ἐκκρίσεως, καὶ ἡ μιμικὴ κίνησις παύει. Εἶναι δὲ ἀρχῆθεν κατὰ τὴν ῥίζαν αὐτοῦ ἁπλῶς κινητικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον ἤδη κατὰ τὴν ἐκ τοῦ στυλομα-

στοειδοῦς τρήματος ἔξοδον λαμβάνει ἐκ τῆς πέμπτης καὶ τῆς δεκάτης συζυγίας αἰσθητικά τινα νημάτια.

Ἐννάτη συζυγία.

§. 248.

Περὶ τῆς λειτουργίας τῆς *ἐννάτης συζυγίας* (γλωσσοφαρυγγείου νεύρου) παρὰ πολὺ διχογνωμοῦσιν οἱ φυσιολόγοι· ἀλλ' ὅμως πάντοτε ἐπὶ μᾶλλον ἐκνικᾷ ἡ γνώμη, ὅτι εἶναι ἡ διόλου, ἢ ἐξαιρέτως τὸ κύριον νεῦρον τῆς γεύσεως, ἐνῷ τὸ ὑπογλώσσιον προΐσταται μόνον τῆς κινήσεως, ὁ δὲ γλωσσικὸς κλάδος τῆς ε' συζυγίας φαίνεται διενεργῶν μόνον τὴν συνήθη καὶ τὴν τῆς ἁφῆς τῆς γλώσσης αἴσθησιν. Τὸ γλωσσοφαρύγγειον νεῦρον, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν πορείαν αὐτοῦ ἑνοῦται μετὰ τοῦ τριδύμου, τοῦ προσωπικοῦ, καὶ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ νεύρου, φαίνεται κατὰ τὰς νεωτέρας περὶ τῆς ἐκφύσεως αὐτοῦ ἐρεύνας τῳόντι σύμμικτον νεῦρον. Καὶ αὐτὴ δὲ ἡ ἀνατομικὴ ἀρχὴ αὐτοῦ μαρτυρεῖ ὑπὲρ τούτου. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ θηλάζοντα ζῶα, καὶ τὰ πτηνὰ ἐκφύεται, διπλῆν ἔχον ῥίζαν, καὶ τῶν δύο τούτων ῥιζῶν ἡ παχυτέρα φέρει γάγγλιον. Ὁ ἐρεθισμὸς αὐτῆς οὐδαμοῦ προξενεῖ μυϊκὰς κινήσεις· αἱ ἀρχικαὶ αὐτῆς ἶνες ἐφαπλοῦνται εἰς τὰς κατὰ τὴν ῥίζαν τῆς γλώσσης κειμένας θηλὰς, αἵτινες ἔχουσι τὰς λεπτοφυεστάτας γευστικὰς αἰσθήσεις. Τοὐναντίον δὲ τῆς λεπτοτέρας καὶ εὐκόλως παραβλεπομένης ῥίζης ὁ ἐρεθισμὸς ἐπιφέρει συσπάσεις εἰς τὸν φάρυγγα, περιοριζομένας εἰς τὸν μέσον σφιγκτῆρα τοῦ φάρυγγος καὶ τὸν φαρυγγοστυλοειδίτην μῦν. Τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων, οὐδεμία ἀμφιβολία, ὅτι τὸ γλωσσοφαρύγγειον νεῦρον περιέχει καὶ κινητικὰς ἶνας.

Δικάτη συζυγία.

§. 249.

Ἐκ τῶν ἐγκεφαλικῶν νεύρων ἡ *δεκάτη συζυγία* εἶναι μετὰ τὸ τρίδυμον νεῦρον ἡ μάλιστα ἐφηπλωμένη· διὰ τὴν εὐρεῖαν ταύτην διακλάδωσιν εἰς τὰ διαφορώτατα ὄργανα, καὶ διὰ τὰς πολλὰς μετ' ἄλλων νεύρων ἑνώσεις δυσκόλως δυνάμεθα νὰ ἐξακριβώσωμεν καὶ τὴν λειτουργίαν τῆς συζυγίας ταύτης, ἐνῷ μάλιστα ὑπάρχουσιν εἰσέτι περὶ τούτου πολλαὶ ἀντιῤῥήσεις. Ἀφοῦ διὰ τοῦ Βελλείου νόμου καὶ τῆς ἐφαρμογῆς αὐτοῦ εἰς τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα κατίσχυσεν ἡ θεωρία περὶ τῆς χωριστῆς ἐκφύσεως τῶν αἰσθητικῶν καὶ τῶν κινητικῶν νεύρων εἰς διαφόρους ῥίζας, προέκυψε καὶ ἡ γνώμη, ὅτι ἡ δεκάτη καὶ ἐνδεκάτη συζυγία συνάμα ὁμοιάζουσι κυρίως μόνον πρὸς τὰ νωτιαῖα νεῦρα, ὥστε τὸ μὲν γαστροπνευμονικὸν μετὰ τοῦ γαγγλίου αὐτοῦ παριστᾷ τὴν αἰσθητικὴν ῥίζαν· τὸ δὲ Βιλλίσιον, τὴν κινητικήν· ἀμφότερα δὲ ὁμοῦ, ὡς τὸ τρίδυμον, σχηματίζουσι σύμμικτόν τι νεῦρον. Ἡ γνώμη αὕτη εὗρε παρὰ τοῖς νεωτέροις τῶν φυσιολόγων γενικὴν σχεδὸν ὑποδοχήν· ὅθεν καὶ θεωροῦσι καθόλου τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον κατὰ τὴν ἔκφυσιν αὐτοῦ ὅλως αἰσθητικὸν νεῦρον ὄν, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν περαιτέρω αὐτοῦ πορείαν λαμβάνει ἀπὸ τοῦ Βιλλισίου κινητικὰς ἶνας. Οἱ δὲ λόγοι, οἱ ὑποστηρίζοντες τὴν εἰρημένην γνώμην, εἶναι· α') ὅτι ἐντὸς τοῦ σφαγιτικοῦ τρήματος ἐξογκοῦται ἐν σχήματι γαγγλίου, μεγάλην ἔχοντος ὁμοιότητα πρὸς τὰ γάγγλια τῶν νωτιαίων νεύρων· β') ὅτι οὐδέποτε γεννῶνται σπασμοὶ εἰς τὸν φάρυγγα ἢ τὸν στόμαχον, ὅταν γαλβανίζωμεν τὸν κορμὸν τοῦ νεύρου κατὰ τὸν τράχηλον· γ') ὅτι δέχεται πολλὰς ἶνας ἀπὸ τοῦ Βιλλισίου νεύρου, τὸ ὁποῖον κυρίως, ἢ ὅλον εἶναι νεῦρον κινητικόν. Κατὰ τὰς νεωτέρας ὅμως παρα-

τηρήσεις θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι καὶ τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον εἶναι σύμμικτον, ὡς καὶ ἀνατομικαὶ καὶ φυσιολογικαὶ ἀποδείξεις φαίνονται μαρτυροῦσαι τοῦτο.

§. 250.

Ἐκ τῶν γενομένων νεωτέρων ἐρευνῶν εἰκάζεται, ὅτι, τοὐλάχιστον ἐπὶ τῶν μαστοφόρων ζώων, τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον περιέχει διπλᾶς ῥίζας, τῶν ὁποίων τὸ μὲν μέγιστον μέρος εἰσδύει εἰς τὸ γάγγλιον, τὸ δὲ ἐλάχιστον διέρχεται πλησίον αὐτοῦ. Πάντοτε ὅμως δύσκολον εἶναι νὰ ἐκφράσωμεν ἀποφαντικὴν γνώμην, ἂν ἀμέσως μετὰ τὴν ἔξοδον αὐτῶν δὲν περιπλέκονται μετὰ γαγγλιώδους οὐσίας ἅπασαι αἱ ῥίζαι τοῦ γαςροπνευμονικοῦ νεύρου. Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἐκφύεται τοῦτο μετὰ πολλῶν δεμάτων ἐκ τῶν μέσων δεματίων τοῦ προμήκους μυελοῦ, τὰ ὁποῖα εἰς ἕνα κύριον κορμὸν ἑνούμενα, εἰσέρχονται εἰς τὴν σφαγιτικὴν κοιλότητα. Ἅμα δὲ αὐτοῦ διὰ τῆς παχείας μήνιγγος διελθόντος, παρατηροῦνται ἐν αὐτῷ διεσπαρμένα γαγγλιώδη σφαιρίδια, τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς τὸ σφαγιτικὸν γάγγλιον. Τὸ τελευταῖον δὲ τοῦτο γάγγλιον ἀνήκει τὸ πλεῖστον, ἢ ὅλως εἰς τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον, καὶ δυσκόλως δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ἄν, καὶ κατὰ πόσον μετέχει αὐτοῦ τὸ Βιλλίσιον νεῦρον· πιθανὸν τοὐλάχιστον εἶναι, ὅτι ὁ ὀπίσθιος κορμὸς τοῦ Βιλλισίου νεύρου ἀποκλείεται, ὅστις περιστοιχούμενος καὶ ὑπὸ πολυαρίθμων γαγγλιωδῶν σφαιριδίων, δέχεται νημάτιά τινα ἐκ τοῦ γλωσσοφαρυγγείου, τοῦ συμπαθητικοῦ, καὶ τοῦ προσωπικοῦ νεύρου. Τὸ Βιλλίσιον νεῦρον ἑνοῦται μετὰ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ κατὰ τὴν διὰ τῆς σφαγιτικῆς κοιλότητος δίοδον αὐτοῦ, ὑποκάτωθεν τοῦ τῆς παχείας μήνιγγος τρήματος, καὶ ἀμφότερα τὰ νεῦρα μίγνυνται ἀμέσως ἐναλλάξ. Ἂν δὲ ἡ ἰδιαιτέρα τοῦ γαστροπνευμονικοῦ νεύρου ῥίζα εἶναι ἁπλῶς αἰσθη-

τικὴ, ἡ περιέχει καὶ κινητικά τινα νημάτια, ἦτο μέχρι τοῦδε ἀμφίβολον, ἀλλὰ πιθανολογεῖται ἐκ νεωτέρων πειραμάτων. Ὅταν διατέμνηται, γεννᾶται πάντοτε δριμὺς πόνος, καὶ, ὅταν μετὰ τὴν διατομὴν ἐρεθίζηται, παρετηρήθη ἐπεισερχομένη καὶ κίνησις διαφόρων μερῶν, εἰς τὰ ὁποῖα τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον καθήκει. Ταῦτα δὲ τὰ μέρη εἶναι ἡ σαρκώδης ὑπερῴα μετὰ πάντων τῶν μυῶν αὐτῆς, ὁ ἄνω καὶ ὁ κάτω σφιγκτὴρ τοῦ φάρυγγος μῦς, ὁ οἰσοφάγος καθ' ὅλον αὐτοῦ τὸ μῆκος καὶ τὸ πλάτος, ὁ στόμαχος, καὶ πολλοὶ μῦς τοῦ λάρυγγος. Διὰ τῆς εὐθὺς ἀπ' ἀρχῆς γινομένης ἑνώσεως τοῦ σχεδὸν ὅλως, ἢ παντάπασι κινητικοῦ ὄντος Βιλλισίου νεύρου, τὸ γαστροπνευμονικὸν καθίσταται εἰς ὑπερβολὴν σύμμικτον, καὶ κατὰ πᾶσαν τὴν ἐφεξῆς αὐτοῦ πορείαν παρατηρεῖται αἰσθητική τις καὶ κινητικὴ δύναμις τῶν νηματίων αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα ἑνοῦνται προσέτι μετὰ τῶν τραχηλικῶν νεύρων καὶ τοῦ συμπαθητικοῦ.

§. 251.

Οἱ κλάδοι τῆς δεκάτης συζυγίας, μετὰ τῶν ἀνωτέρω μνημονευθέντων νεύρων μεμιγμένοι, ἐκτείνονται εἰς τὴν κεφαλὴν μέχρι τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀκουστικοῦ πόρου καὶ τοῦ ὠτὸς, εἰς τὸν φάρυγγα, τὸν λάρυγγα, τὴν τραχεῖαν, τὸν θυρεοειδῆ ἀδένα, τὴν καρδίαν, τὸν στόμαχον, καὶ ἔτι μακρότερον εἰς τὰ νευρικὰ πλέγματα τῶν μεγάλων ἀγγείων, τῆς κοιλιακῆς καὶ τῆς ἄνω μεσεντερικῆς ἀρτηρίας, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ τὰ λοιπὰ σπλάγχνα τῆς κοιλίας λαμβάνουσι νεῦρα. Πανταχοῦ δὲ ἐνταῦθα ἡ δεκάτη συζυγία φαίνεται διενεργοῦσα τὴν αἴσθησιν· εἶναι λοιπὸν τὸ αἰσθητικὸν νεῦρον τῶν φωνητικῶν καὶ τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, καὶ τοῦ στομάχου. Ἡ δὲ αἴσθησις αὐτὴ εἶναι τριπλῆ· α') ἡ γενικὴ τῆς ἡδονῆς καὶ τοῦ ἄλγους· β') ἡ εἰδικὴ τῆς πείνης, τῆς δίψης, καὶ τοῦ κόρου· καὶ γ') ἡ τῆς χρείας τοῦ ἀναπνέειν.

§. 252.

Περὶ δὲ τῆς λειτουργίας ἑκάστου κλάδου τοῦ γαστροπνευμονικοῦ νεύρου, ὁ ὠτικὸς κλάδος φαίνεται ὅτι διαπράττει τὴν αἴσθησιν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου. Οἱ φαρύγγειοι κλάδοι εἶναι σύμμικτοι, ὡσαύτως καὶ ἀμφότεροι οἱ λαρύγγειοι· καὶ ἐν μὲν τῷ ἀνωτέρῳ ὑπερέχει ἡ αἴσθησις· ἐν δὲ τῷ κατωτέρῳ, ἡ κίνησις. Ἐρεθιζομένου τοῦ ἄνω λαρυγγείου κλάδου, γεννᾶται πόνος καὶ ἐλαφρός τις τρόμος τῆς βλεννομεμβράνης τοῦ λάρυγγος καὶ τῶν θυρεοαρυταινοειδιτῶν συνδέσμων, ὁπότε, ὡς λέγουσι, δὲν ἀλλοιοῦται ἡ φωνή. Ἡ διατομὴ τοῦ παλινδρόμου κλάδου εἶναι ὀλίγον, ἢ διόλου ὀδυνηρά· γεννᾶται ὅμως βράγχος ἢ ἀφωνία, ἕνεκα τῆς ἐκ τούτου παραλύσεως τῶν πλειοτέρων μυῶν τοῦ λάρυγγος. Οἱ λοιποὶ κατὰ τὸν θώρακα κλάδοι διενεργοῦσι τὴν αἴσθησιν τῶν αὐτόθι κειμένων ὀργάνων. Ἡ διατομὴ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ νεύρου κατὰ τὴν ἑτέραν πλευρὰν τοῦ τραχήλου, δὲν εἶναι ἀπολύτως θανατηφόρος· διότι τὰ ζῶα ζῶσι πολλὰ κατὰ συνέχειαν ἔτη. Διατεμνομένου δὲ αὐτοῦ ἑκατέρωθεν, κατὰ τὸν τράχηλον, ἢ τὸ ἄνω μέρος τοῦ θώρακος, κωλύεται ἡ ἀναπνοὴ, καὶ ἡ μεταβολὴ τοῦ αἵματος παύει, ὅθεν ἐπέρχεται θάνατος. Ἡ διατομὴ τοῦ νεύρου ὑποκάτωθεν τῶν πνευμόνων ἀμέσως, ἄνωθεν ἢ κάτωθεν τοῦ διαφράγματος, εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ, ἂν οὐχὶ καθ' ἑαυτὴν, ἀλλὰ διὰ τὴν τῶν παρακειμένων μερῶν βλάβην, θανατηφόρος. Αἱ κακώσεις αὗται συνδέονται μετὰ ἰδίων συμπτωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀναφέρονται εἰς τὴν βλαφθεῖσαν τῶν ὀργάνων τούτων ἐνέργειαν.

Ἑνδεκάτη συζυγία.

§. 253.

Ἡ ἑνδεκάτη συζυγία, ἢ τὸ Βιλλίσιον νεῦρον, θεωρεῖται κοινῶς ὡς ἁπλῶς κινητικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον ὅταν ἐρεθίζηται,

οὐδεὶς πόνος ἔχει τότε χώραν. Ἐκτελεῖ δὲ τὰς οὐσιώδεις εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις ἐνεργείας τοῦ στερνοκλειδομαστοειδίτου καὶ τοῦ τραπεζίου μυὸς, καὶ ἔχει, ὡς φαίνεται, μεγάλην ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τὰς κινήσεις τῆς καρδίας. Ἀμφιβάλλεται δὲ ἡ κινητικὴ αὐτοῦ δύναμις ἐπὶ τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον, καὶ τὴν φωνήν. Ἄμεσα, νεωστὶ γενόμενα, πειράματα καθιστῶσι πάλιν ἀμφίβολον τὴν κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους κοινῶς σχεδὸν παραδεδεγμένην γνώμην, ὅτι τὸ Βιλλίσιον νεῦρον εἶναι τὸ κύριον τῆς φωνῆς νεῦρον, ἐνῷ, καθὸ τοιοῦτον, πρέπει νὰ θεωρηθῇ μᾶλλον, ὅπως παρὰ τοῖς ἀρχαιοτέροις, τὸ γαστροπνευμονικὸν νεῦρον.

Δωδεκάτη συζυγία.

§. 254.

Ἡ δωδεκάτη συζυγία, ἢ τὸ ὑπογλώσσιον νεῦρον, ἤδη κατὰ τὴν γένεσιν αὐτοῦ δεικνύει τὴν ὁποίαν ἔχει μεγάλην συγγένειαν μετὰ τῶν προσθίων ἢ κινητικῶν ῥιζῶν τῶν νωτιαίων νεύρων, ἐκφυομένων μετὰ 10—12 δεματίων μεταξὺ τῶν πυραμίδων καὶ τῶν ἐλαιῶν, τὰ ὁποῖα συνάγονται εἰς δύο ἰδιαίτερα δεμάτια, τὸ μὲν πρόσθιον, τὸ δὲ ὀπίσθιον. Ἐνίοτε, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σπανιώτατα, εὑρίσκομεν ὀπισθίαν τινὰ ῥίζαν μετὰ ἐλαχίστου τινὸς γαγγλίου πρὸ τῆς ἐκ τοῦ κρανίου ἐξόδου· εἰς πολλὰ δὲ τῶν μαστοφόρων ζώων ἡ ὀπισθία ῥίζα ἐξογκοῦται, ὡς φαίνεται, πάντοτε ἐν εἴδει γαγγλίου. Ἐντεῦθεν δὲ γίνεται ἀνατομικῶς πιθανὸν, ὅτι τὸ νεῦρον, καίτοι δυνάμενον νὰ συγκριθῇ κατ' ἐξοχὴν πρὸς τὰς προσθίας ῥίζας τῶν νωτιαίων νεύρων, περιέχει ὅμως καὶ ἶνας, ὁμοίας τῶν μετὰ γαγγλίων παρεσκευασμένων ὀπισθίων ῥιζῶν τῶν νωτιαίων νεύρων. Καὶ ἐπικυροῦσι τοῦτο μάλιστα τὰ πειράματα. Ἡ κατὰ τὸ ἄνω μέρος διατομὴ τοῦ ὑπογλωσσίου νεύρου ἐπὶ ζώων οὐδένα τινὰ

προξενεῖ πόνον, ἢ τοὐλάχιστον βραχύν· καὶ ὁ πόνος οὗτος, περὶ τοῦ ὁποίου ἔγειναν παρατηρήσεις, προέρχεται ἴσως ἐξ ἰνῶν ἄλλων νεύρων, μετὰ τῶν ὁποίων συνάπτεται διὰ γαγγλιώδους πλέγματος κατὰ τὴν ἐκ τοῦ κρανίου ἔξοδον. Ὅταν δὲ τὸ νεῦρον τοῦτο ἐρεθίζηται, βλέπομεν, τοὐλάχιστον ἐπὶ κονίκλων, ὅτι τὸ μὲν πρόσθιον δεμάτιον οὐδέποτε, τοὐναντίον δὲ τὸ ὀπίσθιον σφοδροὺς προκαλεῖ κλονισμοὺς ἐπὶ τῆς γλώσσης.

§. 255.

Τὸ ὑπογλώσσιον νεῦρον εἶναι τὸ κινητικὸν τῆς γλώσσης νεῦρον, τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ τὰς κινήσεις αὐτῆς κατὰ τὴν κατάποσιν καὶ τὴν μάσσησιν, καὶ τὰς ἐκ τῆς γλώσσης ἐξαρτωμένας ἐνάρθρους φωνητικὰς κινήσεις· καὶ περὶ τούτου συμφωνοῦσιν ἤδη πάντες οἱ φυσιολόγοι. Ὅταν ἐπὶ ζώων, καὶ μάλιστα ἐπὶ κυνῶν, διατμηθῶσιν ἀμφότερα τὰ ὑπογλώσσια νεῦρα, ἡ μὲν κίνησις τῆς ὅλης γλώσσης παραλύει, μένει δὲ ἀμετάβλητος ἡ γεῦσις καὶ ἡ αἰσθητικότης· ἡ γλῶσσα δηλονότι διαμένει ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τῆς κοιλίας τοῦ στόματος ἀκίνητος, ἢ ἐκπίπτει μηχανικῶς, καὶ δὲν δύναται πλέον ἑκουσίως νὰ ἐπιστραφῇ, πίπτουσα, ὅταν γίνηται ἡ μάσσησις, μεταξὺ τῶν ὀδόντων, καὶ ἑπομένως τραυματιζομένη, καὶ δριμυτάτους πόνους διεγείρουσα, ἀμηχανοῦντος τοῦ ζώου νὰ εὕρῃ βοήθειαν. Καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον παραλύει ἡ γλῶσσα πολλάκις ἐπὶ ἀποπληξιῶν, ὁπότε συνήθως ἡ παράλυσις παρατηρεῖται κατὰ τὸ ἀντίθετον μέρος τῶν ἄλλως παραλελυμένων ἄκρων καὶ τοῦ ἀντιστοιχοῦντος μέρους τοῦ προσώπου. Ὁ κατιὼν κλάδος, ὅστις κοινῶς θεωρεῖται ὡς κλάδος τοῦ ὑπογλωσσίου, φαίνεται περιέχων ὀλιγωτάτας κινητικὰς ἶνας ἐκ τοῦ νεύρου τούτου· διότι, γαλβανικῶς αὐτοῦ ἐρεθιζομένου, μόνον ὁ θυρεοϋοειδίτης μῦς συσπᾶται, καὶ

ἐνίοτε ὁ στερνοϋοειδίτης, οὐχὶ δὲ καὶ οἱ λοιποὶ μῦς, εἰς τοὺς ὁποίους ὁ κλάδος οὗτος διασπείρεται.

Περὶ τῆς λειτουργίας τῶν νωτιαίων νεύρων.

§. 256.

Πρὸς ἐξέτασιν τῆς διαφόρου λειτουργίας ἀμφοτέρων τῶν ῥιζῶν τῶν νωτιαίων νεύρων χρησιμώτατοι μάλιστα εἶναι οἱ βάτραχοι, ὡς εὐκόλως ἐπ' αὐτῶν διεξαγομένου τοῦ πειράματος, ἐνῷ ἡ χρῆσις αὐτοῦ ἐπὶ ζώντων μαστοφόρων ζώων καὶ ἀπάνθρωπος εἶναι, καὶ μεγάλης αἱμοῤῥαγίας προαγωγός. Ἀποχωρίζοντες λοιπὸν τὸ δέρμα, ἀφαιροῦμεν διὰ τῆς ψαλίδος καὶ τῆς σμίλης τοὺς ἐπὶ τῶν τόξων κειμένους ῥαχίτας μῦς, καὶ ἔπειτα ἀποσπῶμεν ταχέως τὰ τόξα, ἀποφεύγοντες, ὅσον τὸ δυνατὸν, τὴν ἐπὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ θλῖψιν. Δυνάμεθα δὲ ν' ἀνοίξωμεν τὸν νωτιαῖον σωλῆνα καθ' ὅλον τὸ μῆκος αὐτοῦ, ἢ μόνον τὸ ὀπίσθιον μέρος, ὅπου ἀπαντῶμεν ἀμέσως τὰ μακρὰ τῶν ὀπισθίων ἄκρων νεῦρα· ἀνυψοῦντες δὲ μετὰ προσοχῆς τὰς ῥίζας, διατέμνομεν αὐτὰς πλησιέστατα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Κατὰ τὴν αὐτὴν εὐκολίαν κατορθοῦται ἡ κατὰ τὰ πρόσθια ἄκρα γύμνωσις, ὅπου ἡ ὀπισθία ῥίζα εἶναι παχυτάτη. Τὰς δὲ ῥίζας, τεθείσας ἔπειτα ἐπί τινα ὕαλον, ἐρεθίζομεν μηχανικῶς ἢ γαλβανικῶς διὰ τοῦ ἁπλοῦ ζεύγους τῶν πλακῶν. Ἐρεθιζομένων δὲ τῶν ὀπισθίων ῥιζῶν, οὐδὲν οὐδέποτε παρατηρεῖται ἴχνος συσπάσεως εἰς τὰ ὀπίσθια ἄκρα, ἥτις συμβαίνει, ἅμα ἐπιψαυομένης τῆς προσθίας ῥίζης ἑνὸς, ἢ πολλῶν νεύρων. Διατεμνομένων δὲ τῶν κατὰ τὴν δεξιὰν πλευρὰν ὀπισθίων ῥιζῶν, τὸ δεξιὸν σκέλος εἶναι ἀναίσθητον, καὶ εἴτε κόψωμεν, εἴτε καύσωμεν αὐτὸ, ὁ βάτραχος δὲν ἀντενεργεῖ. Ἐὰν δὲ ἀφήσωμεν τὰς ὀπισθίας ῥίζας σῴας, καὶ κόψωμεν τὰς προσθίας, ὁ βάτραχος δὲν δύναται μὲν νὰ κινήσῃ τὸ σκέλος, ἔχει ὅμως

αἴσθησιν, ἀντενεργῶν ἐναντίον γινομένων ἐρεθισμῶν, καὶ κινούμενος μετὰ τῶν λοιπῶν τριῶν ποδῶν, καὶ ἐπισύρων κατόπιν τὸν δεξιόν. Καὶ ταῦτα μὲν τὰ πειράματα πολυειδῶς καὶ πολυτρόπως δυνάμεθα νὰ κάμωμεν, καὶ τὸν νωτιαῖον σωλῆνα ν' ἀνοίξωμεν ἐκ τῶν ἔμπροσθεν· ἀλλ' ὅμως οὐδέποτε πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν σφοδρὸν γαλβανικὸν ἐρεθισμόν. Εἰς τοιαύτας περιστάσεις συμβαίνει συστολὴ τῶν μυῶν, καὶ ὅταν αἱ ὀπίσθιαι ῥίζαι ἐρεθίζωνται, ὡς μεταπηδώσης τῆς γαλβανικῆς ὕλης ἀπὸ τῶν αἰσθητικῶν εἰς τὰ κινητικὰ νεῦρα· διότι τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευστὸν φέρεται καὶ διαδίδεται ὑπὸ ὑγρῶν μορίων. Ἐντεῦθεν τὰ ὑπὸ πολλῶν φυσιολόγων γενόμενα πειράματα ἔδωκαν ἀφορμὴν εἰς ἡμαρτημένα πορίσματα. Δὲν πρέπει δὲ ν' ἀπατηθῶμεν οὔτ' ἐκ τῶν δι' ἀντανακλάσεως φαινομένων, τὰ ὁποῖα γεννῶνται, ὅταν ἐπιθέσωμεν ἐρεθισμοὺς, καὶ αἱ ῥίζαι τῶν νεύρων συγκρατῶνται εἰσέτι μετὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Κατὰ ταύτην τὴν περίστασιν ὁ ἐρεθισμὸς μεταδίδεται ἀπὸ τῶν αἰσθητικῶν ῥιζῶν εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ τὸν ἐγκέφαλον, μεταπηδῶν ἐντεῦθεν εἰς τὰς κινητικὰς ῥίζας, ὁπότε ἐπέρχονται καὶ κλονισμοί. Ὁ νόμος τοῦ *Βέλλου* εὑρέθη ἄχρι τοῦδε ἐπὶ πάντων τῶν μετὰ προσοχῆς γενομένων πειραμάτων ἀμετάτρεπτος.

§. 257.

Ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ πάντων τῶν ἐνσφονδύλων ζώων αἱ ὀπίσθιαι ῥίζαι τῶν νωτιαίων νεύρων φέρουσι γάγγλια, πλησίον τῶν ὁποίων διαβαίνουσι μὲν αἱ ἀρχικαὶ ἶνες τῶν προσθίων ῥιζῶν, ἀλλὰ δὲν ἑνοῦνται μετ' αὐτῶν. Ἔπειτα ὅμως συμμιγνύονται αἱ αἰσθητικαὶ καὶ κινητικαὶ ἶνες μετ' ἀλλήλων, καὶ οὕτως οἱ κορμοὶ καὶ κλάδοι τῶν νωτιαίων νεύρων ἀποβαίνουσι σύμμικτοι. Εἰσβάλλουσι δὲ τοιουτοτρόπως εἰς πάντα τὰ λοιπὰ

τοῦ σώματος μέρη, διαμεριζόμενοι εἰς τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον, εἰς τοὺς μῦς καὶ τὸ δέρμα. Οἱ κύριοι κλάδοι εἶναι ὅλως, ἢ κατ' ἐξοχὴν αἰσθητικοὶ, ἀλλὰ περιέχουσι καί τινας κινητικὰς ἶνας, ὡς δεικνύει τὸ λεγόμενον τραχὺ δέρμα· καὶ οἱ μῦς ἔχουσί τινα, εἰ καὶ μικρὰν, αἰσθητικότητα, καὶ λαμβάνουσι διὰ τοῦτο αἰσθητικάς τινας ἶνας. Τὰ ἀνώτατα τραχηλικὰ νεῦρα συνάπτονται κατὰ συνδυασμοὺς μετά τινων ἐγκεφαλικῶν· οἱ αἰσθητικοὶ αὐτῶν κλάδοι μεταβαίνουσιν εἰς τὸ δέρμα τοῦ ὀπισθοκρανίου, τοῦ ὠτὸς, τῆς γένυος, καὶ τῶν παρειῶν· ἐκ δὲ τῶν κινητικῶν ἰνῶν διήκουσιν ὀλίγαι εἴς τινας μῦς τῆς γλώσσης. Τὸ φρενικὸν νεῦρον σχηματίζεται ἐκ ῥιζικῶν ἰνῶν τοῦ τετάρτου τραχηλικοῦ νεύρου, λαμβάνει ὅμως προσθήκην τινὰ ἐκ τοῦ β', γ', ε' καὶ ζ' τραχηλικοῦ, καὶ ἐκ τοῦ γλωσσοφαρυγγείου προσέτι, ἴσως καὶ ἐκ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ. Τὸ φρενικὸν νεῦρον σύγκειται μὲν ἐξ ἰνῶν ἀμφοτέρων τῶν ῥιζῶν τῶν τραχηλικῶν νεύρων, ἀλλ' εἶναι κινητικὸν μᾶλλον, ἢ αἰσθητικὸν, καὶ οἱ κλάδοι αὐτοῦ καθήκουσι μόνον εἰς τὸ διάφραγμα. Καθ' ὅλον δὲ τὸ πρόσθιον τοῦ διαφράγματος μέρος συμβαίνουσι σφοδροὶ κλονισμοὶ, ὅταν ἐρεθίσωμεν τὸν κορμὸν τοῦ νεύρου κατὰ τὴν κοιλίαν τοῦ θώρακος. Τὸ φρενικὸν νεῦρον ἐνεργεῖ τὰς αὐτομάτους ἀναπνευστικὰς κινήσεις διὰ τῆς ἀναβάσεως καὶ καταβάσεως τοῦ διαφράγματος· ἀλλ', ὥς τινες θέλουσι, καὶ ἀμφότερα τὰ νεῦρα τοῦ διαφράγματος δύνανται νὰ διατμηθῶσι χωρὶς προφανοῦς τινος βλάβης περὶ τὴν τῆς ζωῆς διατήρησιν.

Περὶ τῆς λειτουργίας τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου.

§. 258.

Δύο ἀντίθετοι γνῶμαι ὑπάρχουσι περὶ τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ νεύρου καὶ τῶν λειτουργιῶν αὐτοῦ. Καὶ κατὰ μέν τι-

νας, τῶν ὁποίων ἡ γνώμη φαίνεται μέχρι τοῦδε ἐπικρατεστέρα, νομίζεται ὡς ἰδιαίτερον, καὶ τρόπον τινὰ ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἀνεξάρτητον νευρικὸν σύστημα, καὶ διὰ τοῦτο *ὀργανικὸν νευρικὸν σύστημα* ὑπ' αὐτῶν καλούμενον· θεωρεῖται δὲ καὶ ὡς περιέχον ἰδίας ὀργανικὰς ἶνας, πλὴν τῶν ἑνώσεων μετὰ τῶν νεύρων τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἐκ τῶν ὁποίων δέχεται ἶνας· ἀλλὰ τῶν ὀργανικῶν ἐκείνων ἰνῶν ἡ ὕπαρξις εἶναι ἀπίθανος. Κατὰ δὲ ἄλλους δὲν περιέχει ἰδίας ἶνας, ἀλλὰ τὸ μὲν φαιὸν χρῶμα ἰνῶν τινων πηγάζει βεβαίως μόνον ἀπὸ τῶν μεμιγμένων γαγγλίων· τὸ δὲ ἐρυθρόφαιον ἄλλων τινῶν νεύρων, ἐξ ἰνῶν κυψελώδους ἱστοῦ, τῶν περιβαλλουσῶν ἐν ἱκανῇ ποσότητι τὰς ἀρχικὰς ἶνας, καὶ ὑπὸ πλεγμάτων τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων περιπλεκομένων. Φαίνεται δὲ μᾶλλον, ὅτι ἐν παντὶ τῷ συμπαθητικῷ νεύρῳ ὑπάρχουσι μόνον αἱ συνήθεις, ἐξ ἄλλων νεύρων προερχόμεναι, αἰσθητικαὶ καὶ κινητικαὶ ἶνες, αἵτινες περιβάλλονται ἐν τοῖς γαγγλίοις τῆς κεφαλῆς, τοῦ θώρακος, καὶ τῆς κοιλίας ὑπὸ πολυαρίθμων γαγγλιωδῶν σφαιριδίων. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες γίνονται τὸ πλεῖστον, ὡς φαίνεται, ἐν τοῖς γαγγλίοις μικρόν τι λεπτότεραι. Κατὰ ταῦτα ἄρα τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον εἶναι ἀληθῶς νεῦρον ἐγκεφαλοραχιτικόν, καὶ ὡς τοιοῦτον συνήθως νῦν θεωρεῖται.

§. 259.

Κατὰ τὰς ἐρεύνας τῶν νεωτέρων ὁμολογεῖται, ὅτι τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον δέχεται κλάδους ἐκ πάντων τῶν ἐγκεφαλικῶν νεύρων, ἐξαιρουμένων τῶν τριῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων, καὶ ἐκ τῶν προσθίων καὶ τῶν ὀπισθίων ῥιζῶν πάντων τῶν νωτιαίων. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες σχηματίζουσιν εἰς τὰ γάγγλια πλέγματα, μεταξὺ τῶν ὁποίων κεῖνται γαγγλιώδη σφαιρίδια, ἀλλ'

ἐξέρχονται ἀμετάβλητοι ἐκ τῶν γαγγλίων, ἐκ τῶν ὁποίων δὲν ἐκφύονται ἰδιαίτεραι ἶνες.

§. 260.

Καὶ ἡ συγκριτικὴ ἀνατομία ὑποστηρίζει τὴν γνώμην, ὅτι τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον εἶναι τρόπον τινὰ μόνον ἐγκεφαλοραχιτικόν. Εἰς τοὺς κυκλοστόμους τῶν ἰχθύων τὸ συμπαθητικὸν τοῦτο νεῦρον ἀντικαθιστᾶται ὅλως, ἢ τὰ πλεῖστα ὑπὸ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ, καὶ τὸ αὐτὸ συμβαίνει εἰς τοὺς ὄφεις, ὅπου καὶ κλάδοι προσέτι τῶν νωτιαίων νεύρων διήκουσιν ἀμέσως εἰς τὰ σπλάγχνα. Περίεργον δὲ ἀνατομικὸν φαινόμενον εἶναι πρὸς τούτοις, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα ἐκκριτικά τινα ὄργανα, ὡς ὁ δακρυογόνος ἀδὴν, καὶ ὁ μαστὸς, δέχονται ὡσαύτως κλάδους κατ' εὐθεῖαν, καὶ οὐχὶ διὰ τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου.

§. 261.

Οἱ ἐκ τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου εἰς τὰ σπλάγχνα καθήκοντες κλάδοι διενεργοῦσι τὴν αἴσθησιν καὶ κίνησιν αὐτῶν. Ἀπόδειξις δὲ τούτου εἶναι, ὅτι ὁ ἐρεθισμὸς τοῦ κοιλιακοῦ πλέγματος ἐπὶ κονίκλων, κυνῶν, καὶ ἄλλων ζώων ἐπιφέρει μεγάλην καὶ διηνεκῆ αὔξησιν τῆς περιςαλτικῆς τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος κινήσεως. Ἐκ τοιούτων τινῶν πειραμάτων ἀποδεικνύεται καὶ ἡ κινητικὴ δύναμις ἄλλων ἰνῶν, καὶ ἡ ἐνέργεια αὐτῶν ἐπὶ τὰ σπλάγχνα. Ἡ καρδία κινεῖται ὑπὸ τοῦ ἐρεθισμοῦ τοῦ κατωτάτου τραχηλικοῦ γαγγλίου, ἐπίσης, ἀλλὰ πολὺ μετρίως, καὶ ὑπὸ τοῦ ἀνωτάτου θωρακικοῦ. Καὶ αὐτὰ δὲ τὰ μεγάλα ἀγγεῖα τοῦ θώρακος καὶ τῆς κοιλίας συστέλλονται, ὥς τινες θέλουσιν, ὅταν τὰ θωρακικὰ γάγγλια ἐρεθισθῶσιν. Ἐκ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν τραχηλικῶν γαγγλίων γεννῶνται κατὰ τὸν φάρυγγα συστολαί· ἐκ δὲ τοῦ

ἐρεθισμοῦ τοῦ τετάρτου μέχρι τοῦ ἑβδόμου νωτιαίου νεύρου, καὶ τῶν δύο ἀνωτέρων θωρακικῶν γαγγλίων, κινήσεις τοῦ στομάχου. Πολλοὶ κλάδοι τοῦ συμπαθητικοῦ καὶ ἄλλων νεύρων διενεργοῦσι τὴν κίνησιν τοῦ ἐντέρου. Ὁ δὲ ἐρεθισμὸς τῶν κατωτέρων ὀσφυακῶν καὶ τῶν ἀνωτέρων ἱερῶν νεύρων προξενεῖ μεγάλας συστολὰς τοῦ ὀρθοῦ ἐντέρου, τῆς κύστεως, τῆς μήτρας, καὶ τῶν ὠαγωγῶν. Μετὰ τὸν ἐρεθισμὸντοῦ μείζονος σπλαγχνικοῦ νεύρου παρετηρήθησαν ἐπὶ τοῦ ἵππου συστολαὶ τοῦ χοληδόχου πόρου, τοῦ ὁποίου τοιαῦται συστολαὶ φαίνονται ἐναργέστατα ἐπὶ τῶν πτηνῶν. Ἐπίσης βλέπομεν γινομένην κίνησιν εἰς τοὺς οὐρητῆρας, ὅταν ἐρεθίσωμεν τὰ κοιλιακὰ γάγγλια, καὶ τὰς ῥίζας τῶν κατὰ τὴν κοιλίαν νωτιαίων νεύρων. Ἡ κύστις λαμβάνει τὰ νεῦρα αὐτῆς κατ' ἐξοχὴν ἐκ τῆς ἱερᾶς μοίρας. Ὁ ἐκφορητικὸς δὲ πόρος καὶ αἱ σπερματοθῆκαι συστέλλονται, ὅταν ἐρεθίζωμεν τὰ δύο κατώτερα ὀσφυακὰ γάγγλια.

§. 262.

Ἡ αἴσθησις τῶν μερῶν, τὰ ὁποῖα δέχονται κλάδους ἐκ τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου, εἶναι συνήθως μικρά· διότι ἐπὶ τραυμάτων μικρός τις μόνον πόνος ἀμέσως ἐπέρχεται, ἢ καὶ παντάπασιν οὐδείς. Πολλὰ ὅμως παθολογικὰ φαινόμενα, ὡς φλογώσεις τῶν κοιλιακῶν ὀργάνων, νευραλγίαι, αἱ κατὰ τὸν τοκετὸν συστολαὶ τῆς μήτρας, μηχανικοὶ ἐρεθισμοὶ, ὡς λίθοι τῶν νεφρῶν καὶ τῆς κύστεως, ἢ λίθοι, κατερχόμενοι διὰ τῶν οὐρητήρων, δεικνύουσι μεγάλως αὐξανομένην τὴν αἴσθησιν. Τὸ αὐτὸ ἀποδεικνύουσι καὶ ἄμεσα ἐπὶ ζώων γενόμενα πειράματα. Καίτοι δὲ ἐλαφρός τις μηχανικὸς καὶ χημικὸς ἐρεθισμὸς δὲν προξενεῖ πόνον, κραυγάζουσιν ὅμως τὰ ζῶα μεγάλως ἐπὶ τῆς χρήσεως καυστικῶν μέσων, τῶν ἐπιδέσμων, καὶ τῶν τοιούτων. Φαίνεται δὲ προσέτι, ὅτι τὰ γάγγλια τοσοῦτον εὐκολώτερον

πονοῦσιν, ὅσον πλέον μένουσιν ἐκτεθειμένα εἰς τὴν ἐπιῤῥοὴν τοῦ ἀέρος· καὶ ὡσαύτως, ὅτι τὰ ἐκ τῶν γαγγλιωδῶν πλεγμάτων ἐκφυόμενα νημάτια δὲν προσβάλλονται τοσοῦτον ὑπὸ ἐλαφρῶν ἐρεθισμῶν, ὅσον τὰ εἰσερχόμενα.

§. 263.

Ἂν καὶ τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον μετέχει ἐν γένει τῆς λειτουργίας τῶν ἐγκεφαλοραχιτικῶν, ἔχει ὅμως καίτοι ἴδιον. Διασπείρεται οὐχὶ μόνον εἰς τὰ φυτικὰ ὄργανα τῆς κοιλίας κατ' ἐξοχὴν, καὶ ἐν μέρει τοῦ θώρακος, ἀλλὰ συνοδεύει μετὰ τῶν διὰ τῶν γαγγλίων διελθόντων νηματίων τὰ ἀγγεῖα, καὶ εἰσδύει μετ' αὐτῶν εἰς ἅπαντα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐν τῇ κινητικῇ καὶ τῇ αἰσθητικῇ αὐτοῦ δυνάμει παρατηροῦνται οὐσιώδεις μεταβολαί. Ἡ κίνησις τῶν μερῶν, εἰς τὰ ὁποῖα καθήκει, δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν βούλησιν· ἡ δὲ αὐτόματος αὕτη, καὶ ἐν ὑγιεῖ μάλιστα καταστάσει ἄνευ συνειδήσεως γινομένη κίνησις, ἐκτείνεται μέχρι τῶν ἀπωτάτω μορίων, μετὰ τῶν ὁποίων συνάπτεται διὰ γαγγλίων, ὡς ἐν τῇ ἴριδι. Ἡ ἐπὶ ἐρεθισμοὺς ἀντίδρασις διαρκεῖ συνήθως πλειότερον χρόνον, ἢ ὁ ἐρεθισμός· ὑπάρχει λοιπὸν ἐνέργειά τις παντάπασι διάφορος, ἢ εἰς τοὺς προαιρετικοὺς μῦς. Ἡ αἰσθητικότης εἶναι, ὡς παρετηρήσαμεν, ἐν ὑγιεῖ σώματι ἐλαχίστη. Εἰς τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καὶ ἡ πρὸς ταῦτα μετοχέτευσις πάσχει μεταβολὴν, καὶ ἐν μέρει διακοπήν. Ταῦτα συνήθως δὲν λαμβάνουσιν αἴσθησιν τῶν μερῶν εἰς τὰ ὁποῖα τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον διασπείρεται, οὐδ' ἔχουσι προαιρετικήν τινα ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τὴν κίνησιν αὐτῶν. Προφανῶς δὲ προέρχεται ἡ ἐνέργεια αὕτη ἐκ τῶν γαγγλιωδῶν σφαιριδίων.

Ἀνακεφαλαίωσις τῶν περὶ τῆς λειτουργίας τῶν νεύρων.

§. 264.

Ὅταν παρατηρήσωμεν τὰς λειτουργίας ἑκάστου τῶν νεύρων κατ' ἀλληλουχίαν, λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τὴν ἀνατομικὴν ἔκφυσιν καὶ τὴν διάπλωσιν αὐτῶν, θέλομεν εὑρεῖ κοινά τινα φαινόμενα, εἰς τὰ ἑξῆς ὀλίγα ταῦτα κεφάλαια ἀναγόμενα. α') Τὰ τρία ὑψηλότερα αἰσθητήρια νεῦρα διαφέρουσι πάντων τῶν ἄλλων μερῶν κατὰ τὴν λεπτοφυεστέραν κατασκευὴν, τὴν ἔκφυσιν, τὴν γένεσιν, τὴν διάπλωσιν, καὶ τὴν ἐνέργειαν. β') Πάντα τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα, ἐξαιρουμένων τῶν τριῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων, φαίνονται σύμμικτα ὄντα ἐκ κινητικῶν καὶ αἰσθητικῶν ἰνῶν. γ') Τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα ἐν μέρει μετὰ τῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων ὀργάνων ἑνοῦνται εἰς τὰ κινητικὰ καὶ αἰσθητικὰ αὐτῶν συστήματα, καὶ συντελοῦσι πρὸς τελειοποίησιν τῶν αἰσθητηρίων. δ') Τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα ἔχουσιν ἐν μέρει καὶ ἶνας, τῶν ὁποίων αἱ αἰσθητικαὶ δυνάμεις ὑπάρχουσιν εἰδικαὶ, (οἷον γεῦσις, πεῖνα, δίψα), ἢ ἐπὶ τῶν ὁποίων ἡ κοινὴ αἴσθησις ὀξέως πως μάλιστα ἐμφαίνεται (ε' συζυγία). ε') Τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα καθ' ἕκαστα ἐφαπλοῦσι τὰς κινητικὰς αὐτῶν ἶνας ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μόνον εἰς ὡρισμένους μῦς, ἢ μυϊκὰ συστήματα, ἀπὸ τῶν ὁποίων ἐξαρτῶνται αἱ προαιρετικαὶ ἢ αὐτόματοι κινήσεις. Ἕκαστος λοιπὸν μῦς τῆς κεφαλῆς λαμβάνει συνήθως τὴν κινητικὴν αὐτοῦ δύναμιν μόνον ἐξ ἑνὸς, καὶ οὐχὶ ἐκ δύο ἐγκεφαλικῶν νεύρων· ἀλλ', ὡς φαίνεται, ἐξαιροῦνται τοῦ κανόνος τούτου οἱ μῦς τοῦ ὀφθαλμοῦ. ς') Τὸ πρωτότυπον, τὸ εἰς τὰς ῥιζικὰς ἐκφύσεις τῶν ἐγκεφαλικῶν νεύρων χρησιμεῦον, εἶναι τὰ νωτιαῖα νεῦρα· ἐπὶ τούτων ἀπαντῶνται πάντοτε διπλαῖ ῥίζαι διαφόρου λειτουργίας, τῶν ὁποίων ἡ αἰσθητικὴ ῥίζα ἔχει καὶ γάγγλιον· ἐπὶ δὲ τῶν ἐγκεφαλικῶν

νεύρων ἡ μετὰ διπλῆς ῥίζης ἔκφυσις καὶ τὸ γάγγλιον δὲν εἶναι πάντοτε εὐκρινῆ, καὶ πολλάκις μάλιστα μόλις φαίνονται. ζ') Τὸ συμπαθητικὸν νεῦρον λαμβάνει τὰς κινητικὰς καὶ αἰσθητικὰς αὐτοῦ ἶνας ἐκ τῶν ἐγκεφαλοραχιτικῶν· ἀλλ' ἡ λειτουργία αὐτῶν ἰδίως πως ἀλλοιοῦται, καὶ τρόπον τινὰ μειοῦται, ἴσως ἐκ τῆς ἐπιῤῥοῆς τῶν γαγγλιωδῶν σφαιριδίων. η') Ὅσον μᾶλλον ἔμπροσθεν ἐκφύονται τὰ νεῦρα, καὶ ὅσον πλέον ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου, τοσοῦτον πλειοτέρας αἰσθητικὰς ἶνας φέρουσι, καὶ τοσοῦτον μᾶλλον μυελώδης εἶναι ἡ κατασκευὴ αὐτῶν, ὡς δεικνύουσι τοῦτο μάλιστα ἀμφότερα τὰ πρῶτα νεῦρα.

ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῶν αἰσθητηρίων.

Καθόλου.

§. 265.

Ἐκ τοῦ γενικοῦ κατὰ τὴν περιφέρειαν νευρικοῦ συστήματος, καθὸ διενεργοῦντος τὴν αἴσθησιν, σχηματίζονται ἰδιαίτερά τινὰ μέρη εἰς εἰδικὰ αἰσθητήρια ὄργανα, τὰ ὁποῖα μᾶς γνωρίζουσι σαφέστερον, τὰ μὲν τὴν κατάστασιν τοῦ σώματος ἡμῶν, τὰ δὲ, τὰ ἐκτὸς ἡμῶν πράγματα, καθ' ὅσον ταῦτα φέρουσι τὰς διαφόρους τῆς ὕλης ἰδιότητας εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου, τοῦ κεντρικοῦ τῆς αἰσθήσεως ὀργάνου, καὶ συνεργοῦσιν οὕτως εἰς τὴν περαιτέρω ἐπὶ τὰς ἐξωτερικὰς δυνάμεις ἀλληλεπίδρασιν. Κατὰ τοῦτον λοιπὸν τὸν τρόπον ἀποκτῶμεν τὰς εἰδικὰς ἐκείνας αἰσθήσεις, τὰς ὁποίας καλοῦμεν *ἁφὴν*, *γεῦσιν*, *ὄσφρησιν*, *ἀκοὴν* καὶ *ὅρασιν*· καὶ τῶν εἰδικῶν τούτων αἰσθη-

σεων ἐπιδεκτικὰ εἶναι μόνον νεῦρά τινα, τὰ ὁποῖα καὶ διὰ τοῦτο *αἰσθητήρια νεῦρα* ἐπονομάζονται, καὶ τῶν ὁποίων τὴν φύσιν ἀνωτέρω καθόλου περιεγράψαμεν (§. 238). Τὰς αἰσθητὰς ἰδιότητας τῶν πραγμάτων, οἷον χρῶμα, ἦχον, καὶ τὰ παρόμοια, οὐχὶ αὐτὰς καθ᾽ ἑαυτάς, ἀλλὰ μόνον τὰς εἰδικὰς τῶν αἰσθητηρίων νεύρων διεγέρσεις αἰσθανόμεθα ἐν ἡμῖν αὐτοῖς, τὰς προσγινομένας ἐκ δυνάμεων ἔξωθεν, ἢ σχετικῶς μόνον ἔξωθεν, εἰς τὰς ὁποίας ταύτας ὑπάγονται καὶ οἱ ἐσωτερικοὶ καλούμενοι ὀργανικοὶ ἐρεθισμοί. Ἀλλὰ τάξεις τινὲς ἐξωτερικῶν τῆς ὕλης ἰδιοτήτων, εἰδικὸν πρός τινα νεῦρα λόγον ἔχουσαι, ἐνεργοῦσιν ἐπ᾽ αὐτὰ ἰσχυρότατα, καὶ προξενοῦσι παντοῖά τινα φαινόμενα, ἐνῷ ἄλλαι ἰδιότητες κινοῦσι μόνον ὡς ἐρεθισμοὶ καθόλου τὸ ἀνάλογον νεῦρον πρός τινα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον περιωρισμένην ἀντίδρασιν κατὰ τὴν ἐνέργειαν αὐτοῦ. Τοιαύτη ἰδιότης εἶναι, παραδείγματος χάριν, τὸ φῶς διὰ τὸν ὀφθαλμὸν, ὅστις παρεσκευάσθη κατὰ τρόπον ἐπιτήδειον περὶ τὴν αἴσθησιν καὶ τὴν λεπτοτάτην διάκρισιν τῶν κυματισμῶν τοῦ φωτὸς, ἐνῷ τὸ ὀπτικὸν νεῦρον ὑποδεικνύει προσέτι καὶ πρὸς πάντα ἄλλον ἐρεθισμὸν, οἷον πίεσιν ἢ γαλβανισμὸν, αἴσθησίν τινα φωτὸς ἐξ ὑποκειμένου, ἀντὶ τῆς ἐπὶ ἄλλων νεύρων προκαλουμένης ὀδύνης, ἢ ἀντὶ μυϊκῆς τινος συσπάσεως.

§. 266.

Τὰς αἰσθήσεις διαιροῦμεν εἰς *ἁπλᾶς* καὶ *συνθέτους*. Καὶ ἁπλαῖ μὲν εἶναι· *ἁφὴ*, *γεῦσις*, *ὄσφρησις*. Διὰ ταύτας δὲν ὑπάρχουσιν ἐσχηματισμένα ἰδιαίτερα φυσικὰ ὄργανα περὶ τὰ νεῦρα, τὰ ἐπὶ τῶν λειτουργιῶν τούτων ἐνεργὰ ὄντα, ἀλλ᾽ εἰσδύουσι τὰ νεῦρα ταῦτα εἰς τοὺς ἱστοὺς τὸν αὐτὸν τρόπον, ὡς τὰ ἄλλα νεῦρα, καὶ ἡ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἐφάπλωσις τῶν ἀρχικῶν αὐτῶν ἰνῶν πάσχει μικράς τινας μόνον μεταβολάς. Αἱ δὲ ἀρχι-

καὶ αὐταὶ ἶνες κεῖνται πολὺ ἐπιπολαίως, καὶ καλύπτονται ἁπλῶς ὑπὸ λεπτῶν στρωμάτων ἐπιδερμίδος ἢ ἐπιθηλίου, ὥστε λαμβάνουσι τὴν τῶν ἔξω δυνάμεων ἐντύπωσιν εὐκόλως καὶ ἀκωλύτως. Συνθέτους δὲ αἰσθήσεις θεωροῦμεν τὴν *ὅρασιν* καὶ τὴν *ἀκοήν*, ὅπου πρὸς τὴν ἐφάπλωσιν τῶν νεύρων παρασκευάζονται σύνθετα ὄργανα, ἐντελέστατα καὶ ἐπιτήδεια νὰ μεταδώσωσιν εἰς τὰ εἰδικὰ νεῦρα τὰς φυσικὰς ἰδιότητας καθ' ὅλας αὐτῶν τὰς πολυειδεῖς ἐνεργείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Περὶ τῶν τριῶν ἁπλῶν αἰσθήσεων.

Περὶ τοῦ αἰσθητηρίου τῆς ἁφῆς.

§. 267.

Τὸ αἰσθητήριον τῆς ἁφῆς μᾶς διδάσκει τὸ σχῆμα τῶν σωμάτων, τὴν βαρύτητα, τὴν συνοχὴν καὶ τὴν θερμοκρασίαν αὐτῶν. Σχηματίζεται δὲ ἐκ τῆς ἐν πᾶσι τοῖς αἰσθητικοῖς νεύροις ὑπαρχούσης αἰσθήσεως πρὸς ἐξωτερικὰς ἐντυπώσεις, ὅπου ἡ κατασκευὴ τοῦ ἱστοῦ καὶ ἡ ἐπ' αὐτοῦ διάπλωσις τῶν νεύρων συντελοῦσιν εἰς τὴν εὐκολωτέραν ἢ δυσκολωτέραν ἀντίληψιν. Ὅσοι ἱστοὶ δὲν λαμβάνουσι νεῦρα, ὡς ὁ κεράτινος, καὶ ὁ τῶν ὀδόντων ἱστός, δὲν ἔχουσιν αἴσθησιν, ἢ προξενοῦσιν αὐτὴν μόνον, μεταβιβάζοντες τοὺς ἐπ' αὐτοὺς ἐνεργοῦντας ἐρεθισμοὺς εἰς παρακείμενα νεῦρα. Τὰ δὲ λοιπὰ μέρη τοῦ σώματος εἶναι πάντα εὐαίσθητα εἰς μηχανικούς, χημικούς, καὶ τοὺς παρομοίους ἐρεθισμούς· ἀλλὰ κατ' ἐλάχιστον βαθμὸν οἱ τένοντες, οἱ χόνδροι, καὶ τὰ ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα λαμβάνουσι μόνον νεῦρα

τῶν ἀγγείων ἐκ τῶν συμπαθητικῶν γαγγλίων, διεγείρουσιν ὅμως κατά τινας περιστάσεις, οἷον ἐπὶ φλογώσεων, καὶ τῶν τοιούτων, πόνους, ὡς πάντα τὰ ὄργανα, ὅσα λαμβάνουσι νημάτια ἐκ τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου. Καὶ οἱ μῦς, οἱ περιέχοντες μάλιστα κινητικὰς ἶνας, ἔχουσι μικρὰν αἴσθησιν, γεννωμένην ἐκ τῆς μικρᾶς προσθήκης αἰσθητικῶν ἰνῶν, προσμεμιγμένων, ὡς φαίνεται, εἰ καὶ πεφεισμένως, εἰς πάντα τὰ νεῦρα, καὶ εἰς αὐτὰ, φέρ' εἰπεῖν, τὰ τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν. Ἐπὶ τοῦ σπασμοῦ τῆς κνήμης, ἢ ἐπὶ ἄλλων σπασμῶν, παρατηροῦμεν, πῶς ἐξ ὑπερβολικῶν συστολῶν τῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἄρα ἐκ μηχανικῆς θλίψεως, γεννῶνται δριμεῖς πόνοι, καὶ πῶς τἀνάπαλιν αἱ κατὰ ῥυθμὸν συστολαὶ τῶν εἰς τὸν σπερματισμὸν ἐνεργούντων μυῶν, μεγίστην διεγείρουσιν ἡδονήν. Εὐαισθητόταται εἶναι αἱ βλεννομεμβράναι καθόλου, καὶ μάλιςα αἱ βλεννομεμβράναι τῆς κοιλίας τοῦ στόματος καὶ τῆς ῥινὸς, τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, τῆς οὐροδόχου κύστεως, τοῦ ἀπευθυσμένου, πρὸς δὲ καὶ ἡ ἐπιδερμὶς καθ' ὅλην αὐτῆς τὴν ἐπιφάνειαν.

§. 268.

Ἐκ πάντων τῶν αἰσθητηρίων ἡ *ἁφὴ* εἶναι ἡ κοινοτάτη τῶν ζώων αἴσθησις. Καὶ εἰς τὰ ἀσφόνδυλα σχηματίζονται ἴδιά τινα ὄργανα, πολυάριθμα ἔχοντα νεῦρα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουσιν ὡς ὄργανα τῆς ψηλαφήσεως, καὶ εἰς τοὺς ἰλιγγίτας, τὰ μαλάκια, τὰς ἀράχνας, καὶ τὰ ἔντομα καλοῦνται πλόκαμοι, κεράτια, καὶ εἴτι παρόμοιον. Εἰς δὲ τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα, ὅπου τὸ δέρμα πολλάκις ἀπὸ τῶν ἰχθύων μέχρι τῆς ἀνωτέρας τάξεως τῶν μαστοφόρων καλύπτεται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ὑπὸ κερατίνων καὶ ἐπιδερμικῶν ὀργάνων, οἷον λεπίδων, κερατίνων ἢ ὀστεΐνων ὀστράκων, πτερῶν καὶ τριχῶν, καὶ ὅπου οἱ δάκτυλοι περιβάλλονται ὑπὸ τύλων, ὀνύχων καὶ ὁπλῶν, ἡ ε'

συζυγία κατ' ἐξοχὴν, πολλάκις δὲ καὶ μόνον ὡς νεῦρον τῆς ἀφῆς ἀναφαίνεται. Τὰ χείλη, ἡ ῥὶς, τὸ ῥύγχος, αἱ κατὰ τὸ ἄνω χεῖλος καὶ τὴν γωνίαν τοῦ στόματος ἱστάμεναι αἰσθητικαὶ τρίχες, τῶν ὁποίων οἱ βολβοθύλακοι λαμβάνουσι μεγάλους κλάδους ἐκ τοῦ ὑποκογχικοῦ κλάδου τῆς πέμπτης συζυγίας, χρησιμεύουσιν εἰς τὰ θηλάζοντα ζῶα ὡς ὄργανα ψηλαφήσεως. Εἰς δὲ τὰ μαλακόῤῥυγχα λιμναῖα πτηνὰ, οἷον εἰς τὴν νῆσσαν, διαπλοῦνται ὑπὸ τὸ μαλθακὸν τοῦ ῥύγχους δέρμα κλάδοι τῆς πέμπτης συζυγίας, ὡσαύτως καὶ εἰς τὰς τριχοειδεῖς ἶνας τοῦ στόματος τῶν ἰχθύων. Ὅπου ἡ γλῶσσα χρησιμεύει ὡς ὄργανον ψηλαφήσεως, ὡς εἴς τινα τῶν θηλαζόντων καὶ ἀμφιβίων ζώων, καὶ ἐκεῖ ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς μεταβιβάζεται διὰ τῆς πέμπτης συζυγίας.

§. 269.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς διαφέρει μεγάλως κατὰ τὰ διάφορα τοῦ δέρματος χωρία· ἡ δὲ διαφορὰ προέρχεται ποτὲ μὲν ἐκ τῆς πληθύος τῶν νεύρων, ποτὲ δὲ ἐκ τῆς μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας λεπτότητος τῆς ἐπιδερμίδος, ἢ καὶ πηγάζει ἴσως ἐκ τῆς εἰδικῆς αἰσθητικότητος ἀρχικῶν τινων ἰνῶν τῶν νεύρων. Τὰ δὲ νωτιαῖα καὶ τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα, ἐξαιρουμένων τῶν τριῶν ὑψηλοτέρων αἰσθητηρίων, ἔχουσι πάντα ἶνας, αἵτινες κέκτηνται τὴν ἐπιδεκτικότητα τῆς συνήθους ψηλαφήσεως. Εἰς τὰ χείλη, τὴν κορυφὴν τῆς γλώσσης, τὴν παλαμιαίαν ἐπιφάνειαν τῶν τελευταίων φαλάγγων τῶν δακτύλων τὰ μὲν νεῦρα εἶναι ἐξαιρέτως ἄφθονα, καὶ ἐπιπολαίως ἐφηπλωμένα· ἡ δὲ ἐπιδερμὶς, λεπτοτέρα, καὶ αἱ τοῦ δέρματος θηλαὶ, μᾶλλον ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμέναι, μεταξὺ γραμμῶν καὶ αὐλάκων τῆς ἐπιδερμίδος εὑρισκόμεναι. Αἱ *αἰσθητικαὶ θηλαὶ* σχηματίζουσι μικροὺς κωνοειδεῖς λόφους μεταξὺ τῆς ἐπι-

δερμίδος καὶ τοῦ δέρματος, ἡμισείας γραμμῆς τὸ μέγεθος. Συνίστανται δὲ ἐκ πλεγμάτων ἀγγείων καὶ νεύρων, καὶ κατὰ μὲν τὴν βάσιν φαίνονται ἡνωμέναι, χωρίζονται ὅμως δι' αὐλάκων καὶ γραμμῶν, καὶ τῶν βαθύτερον ἐκφυομένων σωληναρίων τῶν ἱδρωτοποιῶν ἀδένων. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες τῶν νεύρων δὲν εἶναι εἰς τοὺς κατὰ τὴν περιφέρειαν τελικοὺς βρόχους ἁπλοῖ, ὡς συνήθως, ἀλλ' ἕκαστος βρόχος τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν σχηματίζει μικράν τινα, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον περιεσφραμμένην, τολύπην. Πολλαὶ δὲ τοιαῦται τολύπαι κατατάσσονται, οἷον εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων, ῥοδοειδῶς, καὶ δι' αὐτῆς τῆς ἀνατομικῆς διατάξεως αὐξάνει μεγάλως ἡ ἐφαπτομένη ἐπιφάνεια τῶν ἰδιαιτέρων μερῶν τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν.

§. 270.

Τὴν μεγαλειτέραν ἢ μικροτέραν αἰσθητικότητα ἑκάστου τῶν μερῶν τοῦ δέρματος διαφοροτρόπως διὰ πολλῶν πειραμάτων δυνάμεθα νὰ ἐξετάσωμεν. Ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς εἶναι πάντοτε ἰσχυρὰ, ὅταν μεγάλη τις ἐπιφάνεια ἔλθῃ εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀναλόγου μηχανικοῦ, ἢ χημικοῦ, ἢ ἀτμοσφαιρικοῦ ἐρεθισμοῦ· καὶ τὴν διαφορὰν ταύτην εὐκόλως αἰσθανόμεθα, ὅταν βυθίσωμεν εἰς τὸ ὕδωρ ἔνθεν μὲν μόνον ἕνα δάκτυλον· ἔνθεν δὲ, ὅλην τὴν χεῖρα. Πάντοτε δὲ διπλῆ τις ἐντύπωσις, εἰς ἑκάτερα δηλονότι τὰ πλάγια τοῦ σώματος γινομένη, διπλῆν διεγείρει αἴσθησιν εἰς τὴν ψυχήν. Τὰ ἐξῆς γενικὰ φαινόμενα ἐξηγοῦνται ἐκ τῆς λύσεως τῶν αἰσθήσεων τῆς ἀφῆς κατὰ τὸ δέρμα· τὸ ὑγρὸν δέρμα αἰσθάνεται ἧττον λεπτῶς, ἢ τὸ ξηρόν· ἐκ τῆς ἐλαφρᾶς καύσεως ἡ αἰσθητικὴ δύναμις αὐξάνει, καὶ ἐν γένει ἐκ τῆς θερμότητος· τοὐναντίον δὲ ἐκ τοῦ ψύχους· ἐκ τῶν ὀξέων ἡ αἴσθησις πρῶτον μὲν αὐξάνει, ἔπειτα δὲ μειοῦται.

Ναρκωτικαὶ οὐσίαι, ὅπου δύνανται νὰ φθάσωσιν εἰς τὰ νεῦρα δι' ἀποῤῥοφήσεως, ἐλαττοῦσι τὴν λεπτότητα τῆς ἁφῆς.

§. 271.

Περίεργα εἶναι τὰ ἁπλᾶ καὶ εὐκόλως ἐπαναλαμβανόμενα πειράματα, τὰ περὶ ἐξετάσεως τῶν διαφόρων τοῦ δέρματος χωρίων ὡς πρὸς τὴν λεπτότητα τῆς ἁφῆς, ὅταν λάβωμεν διαβήτην, καὶ θέσωμεν τὰ δύο ἄκρα εἰς ἕκαστον μέρος τοῦ δέρματος τοσοῦτον πλησίον, ἢ τοσοῦτον ἀπ' ἀλλήλων μακρὰν, ἕως ἂν αἰσθανθῶμεν διπλῆν ἐν τῇ ψυχῇ ἡμῶν τὴν ἐντύπωσιν. Ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς γλώσσης ἔχει τοῦτο χώραν κατ' ἀπόστασιν ἡμισείας γραμμῆς, ἐνῷ εἰς τὸν βραχίονα, τὸν μηρὸν, κατὰ τὸ μέσον τῆς ῥάχεως, πρέπει ν' ἀπομακρύνωμεν τὰ ἄκρα τοῦ διαβήτου τριάκοντα γραμμὰς, διὰ νὰ αἰσθανθῶμεν τὴν διπλῆν ἐντύπωσιν. Εἰς τὰ ἄκρα αἰσθανόμεθα τὴν διπλῆν ἐντύπωσιν εὐκολώτερον ἐγκαρσίως, ἢ κατὰ μῆκος. Εἰς ἕκαστον δὲ ἄνθρωπον ἡ λεπτότης τῆς ἁφῆς, προσέτι καὶ πάντων τῶν ἄλλων νεύρων αἱ αἰσθήσεις, εἶναι διάφοροι, εἰς τοῦτον κατὰ τὸ διπλάσιον λεπτοτέρα, ἢ εἰς ἐκεῖνον. Καθόλου δὲ, ὡς ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐξάγεται, ἡ λεπτοτάτη ἁφὴ εἰς τὸ μᾶλλον εὐαίσθητον μέρος (τὴν κορυφὴν τῆς γλώσσης) εἶναι πεντηκοντάκις ἕως ἑξηκοντάκις λεπτοτέρα, ἢ εἰς τὸ μὴ αἰσθητικὸν μέρος (κατὰ τὴν ῥάχιν καὶ τὰ ἄκρα). Ὅπως δὲ διὰ τῶν ἄκρων τοῦ διαβήτου, οὕτω καὶ διὰ σταθμῶν δυνάμεθα νὰ κάμωμεν πειράματα καὶ εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς, καὶ εἰς ἄλλους, βάλλοντες αὐτὰ εἰς διάφορα τοῦ δέρματος μέρη, καὶ συγκρίνοντες τὰς ἐντυπώσεις. Τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι ὅμοιον· τὸ βάρος γίνεται αἰσθητὸν συγχρόνως διὰ τῶν νεύρων τοῦ δέρματος καὶ τῶν μυῶν.

§. 272.

Τὸ αἰσθητήριον τῆς ἁφῆς, ὡς ἅπασαι αἱ αἰσθήσεις, διὰ τῆς

προσοχῆς καὶ ἀσκήσεως ὀξύνεται καὶ αὐξάνει. Ὅταν θέλωμεν νὰ διδαχθῶμεν ἀκριβῶς τὴν κατάστασιν τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος ἡμῶν, ἄλλοτε μὲν προσηλοῦμεν ἀκριβῶς τὴν προσοχὴν εἰς τὸ ἀντικείμενον, ἄλλοτε δὲ κάμνομεν συνθέτους κινήσεις, διὰ νὰ φέρωμεν, ὅσον τὸ δυνατὸν, πλειοτέρας θηλὰς τοῦ δέρματος εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀντικειμένου. Ἡ προσεκτικῶς γινομένη ἀφὴ, μετὰ μυϊκῆς κινήσεως ἡνωμένη, καλεῖται ψηλάφησις. Συνεργεῖ δὲ εἰς αὐτὴν πάντοτε ἡ φαντασία τῆς ψυχῆς· ὅθεν τὸ εἶδος τῶν ἐντυπώσεων στηρίζεται ἐν μέρει εἰς συνήθειαν, καὶ εὐκόλως ὑποκείμεθα εἰς ἀπάτην, ὅταν ψηλαφῶμεν κατ' ἄλλον ἀσυνήθη τινὰ τρόπον. Πολλάκις ἀπομένουσιν εἰς τὸ μετὰ ταῦτα ἐπαισθήσεις, καθὼς καὶ ἐξ ἄλλων αἰσθητικῶν ἐντυπώσεων. Ἔχομεν δὲ προσέτι αἰσθήσεις ἄνευ ἐξωτερικῶν ἐρεθισμῶν, οἷον τὴν αἴσθησιν ψύχους καὶ θέρμης ἐπὶ νόσων, ἄνευ ἐξωτερικῆς φυσικῆς θερμότητος, τὴν αἴσθησιν ῥίγους, καὶ καθεξῆς. Ἀλλ' ὅμως αἱ ἐξ ὑποκειμένου αὗται αἰσθήσεις, καθὸ προερχόμεναι ἐξ ἐξωτερικῶν τῶν ὀργάνων ἐρεθισμῶν, εἰς τὰς ὁποίας ἀνήκουσι πάντες οἱ ἰδιοπαθητικοὶ πόνοι, δὲν διαφέρουσι πολὺ τῶν ἐξ ἀντικειμένου ἐξωτερικῶν, ὅσον συνήθως ὑποτίθεται.

Περὶ τῆς γεύσεως.

§. 273.

Τὸ ὄργανον τῆς *γεύσεως* εἶναι ἡ γλῶσσα· ἂν δὲ πλὴν αὐτῆς ἔχουσι καὶ ἄλλα μέρη τῆς κοιλίας τοῦ στόματος γεῦσιν, εἶναι ἀμφίβολον, καίτοι τινὲς τῶν φυσιολόγων διϊσχυρίζονται, ὅτι καὶ ἐν τῇ ὑπερῴᾳ ὑπάρχει γεῦσις. Καὶ ἕως ποῦ δὲ ἡ γεῦσις ἐκτείνεται ἐφ' ὅλης τῆς γλώσσης, ἂν εἰς τὴν ῥίζαν καὶ τὴν κορυφὴν, ἄρα εἰς πᾶσαν τὴν ῥάχιν, ἂν ἡ εἰδικὴ αἴσθησις ἐπὶ πάντων τῶν μερῶν τῆς γλώσσης εἶναι πρὸς τὰς διαφόρους οὐ-

σίας ὁμοία, ἢ διάφορος· ἐπικρατοῦσι περὶ τούτου, εἰ καὶ εὔκολος φαίνεται ἡ χρῆσις ὁριστικῶν πειραμάτων, πολυειδεῖς ἀντιῤῥήσεις. Τὸ ζήτημα τοῦτο ἐξαρτᾶται ὅλον μάλιστα ἀπὸ τοῦ ἄλλου ζητήματος, ποῖον ἄρα εἶναι τὸ εἰδικὸν γευστήριον νεῦρον; Ἐκ τῶν τριῶν εἰς τὴν γλῶσσαν εἰσερχομένων νεύρων, τὸ μὲν ὑπογλώσσιον εἶναι ἀναντιῤῥήτως μόνον τὸ κινητικὸν τῆς γλώσσης νεῦρον· περὶ δὲ τῶν ἄλλων δύο ὑπάρχει διαφωνία· ἐκ τῶν μᾶλλον ἀξιοπίστων παρατηρητῶν οἱ μὲν νομίζουσι τὸ γλωσσοφαρύγγειον, οἱ δὲ τὸν γλωσσικὸν κλάδον τοῦ τριδύμου νεύρου ὡς τὸ κύριον τῆς γεύσεως νεῦρον· ἕτεροι δὲ πάλιν παραδέχονται ἀμφότερα διενεργοῦντα τὰς γευστικὰς αἰσθήσεις, στηρίζοντες οἱ πάντες ταύτας τὰς διαφόρους αὐτῶν θεωρίας εἰς ἀνατομικοὺς καὶ παθολογικοὺς λόγους, καὶ εἰς πειράματα, τὰ ὁποῖα καὶ εἰς ζῶα, καὶ εἰς ἑαυτοὺς ἐπεχείρησαν.

§. 274.

Διδόμενα τινὰ πρὸς λύσιν τοῦ ζητήματος δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν ἐν τῇ συγκριτικῇ ἀνατομίᾳ, ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα οὐχὶ ὅλως ἀκριβῆ τὴν ἀπόδειξιν φέροντα. Μεγάλως δὲ εἰς τοῦτο ἤθελε μᾶς χρησιμεύσει, ἂν ἀπεδεικνύετο, ὅτι ἡ γλῶσσα τῶν πτηνῶν δέχεται κλάδους μόνον ἐκ τοῦ γλωσσοφαρυγγείου, καὶ ἐνίοτε ἐκ τοῦ γαστροπνευμονικοῦ, οὐχὶ δὲ ἐκ τοῦ τριδύμου, τοῦ ὁποίου ὁ γλωσσικὸς κλάδος ἐλλείπει παντάπασιν ἀπ' αὐτῶν. Παρὰ τοῖς θηλάζουσι τῶν ζώων καὶ τῷ ἀνθρώπῳ εἰσέρχεται τὸ γλωσσοφαρύγγειον νεῦρον εἰς τὰς περιχαρακούσας θηλάς, ἐπὶ τῶν ὁποίων καθ' ἕκαστον εἶδος καὶ γένος πολλαί τινες διαφοραὶ παρατηροῦνται κατὰ τὴν μορφήν, τὸν ἀριθμόν, καὶ τὴν θέσιν. Εἶναι δὲ προσέτι καὶ περίεργον, ὅτι εἰς τὰ ζῶα ἡ ῥάχις τῆς γλώσσης καλύπτεται πολλάκις ὑπὸ ἐπιθηλίου σκληροῦ, κερατίνου, καὶ εἰς λεπίδας καὶ κέντρα ἐσχηματισμέ-

νου, καὶ ἐκ τούτου ὀλίγον τι ἐπιτηδεία εἶναι πρὸς γεῦσιν, ἐνῷ συνήθως ἡ ῥίζα καλύπτεται προφανῶς ὑπὸ διαφορομόρφων γευστικῶν θηλῶν.

§. 275.

Τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ἐπὶ ζώντων ζώων, οἷον ἐπὶ κυνῶν, γενομένων πειραμάτων, ἐδίδαξεν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ὅτι μετὰ τὴν διατομὴν τοῦ ὑπογλωσσίου νεύρου ἡ μὲν κινητικὴ δύναμις τῆς γλώσσης ἐξαφανίζεται ὅλως, σῶαι δὲ μένουσιν ἡ γεῦσις καὶ ἡ συνήθης αἴσθησις. Ἄλλως ὅμως ἀπέβη τὸ μετὰ τὴν διατομὴν τοῦ γλωσσοφαρυγγείου νεύρου ἀποτέλεσμα· ἀλλὰ πάντοτε φαίνεται βεβαιούμενον, ὅτι ἡ γεῦσις μετὰ ταῦτα παύει. Μετὰ δὲ τὴν διατομὴν τοῦ γλωσσικοῦ κλάδου τῆς πέμπτης συζυγίας παύει τοὐναντίον πᾶσα αἴσθησις τῆς ἀφῆς ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς γλώσσης. Κατὰ τὰ πειράματα ταῦτα ἤθελε προκύψει εὔστοχός τις παραλληλισμὸς πρὸς τὰ λοιπὰ ὑψηλότερα αἰσθητήρια ὄργανα· ὡς, φέρ' εἰπεῖν, εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, τὸ οὖς, καὶ τὴν ῥῖνα, οὕτω καὶ εἰς τὴν γλῶσσαν εἰδικόν τι αἰσθητήριον νεῦρον, σύνηθές τι αἰσθητικὸν καὶ μυϊκὸν νεῦρον, καὶ ἶνες ἐκ τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου (σιαγονικὸν γάγγλιον) ἤθελαν συνδυασθῇ πρὸς κοινήν τινα λειτουργίαν. Ἀλλ' ὅμως διάφορα ἀπέβησαν τὰ πειράματα, τὰ γενόμενα διὰ γευστικῶν οὐσιῶν, ἐπιτιθεμένων εἰς διάφορα τῆς γλώσσης μέρη· διότι τινὲς μὲν τῶν ἀνθρώπων ἀναγνωρίζουσιν ἀμέσως τὴν φύσιν τῶν οὐσιῶν τούτων ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς γλώσσης, τοὐλάχιστον τὰς πικρὰς, γλυκείας, καὶ ἁλικὰς οὐσίας διακρίνουσιν ὡς τοιαύτας· ἄλλοι δὲ πάλιν δὲν δύνανται νὰ δηλώσωσι τὴν φύσιν τῶν ὑλῶν, εἰ μὴ ὅταν ἡ οὐσία τεθῇ ἐπὶ τὴν ῥίζαν τῆς γλώσσης. Μηχανικοὶ δὲ καὶ γαλβανικοὶ ἐρεθισμοὶ ἐπὶ τὴν ἄνω καὶ τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης, διεγείρουσιν ἀσαφεῖς τινας καὶ ἀορίστους, οὐχὶ δὲ

καὶ καθαρὰς αἰσθήσεις τῆς γεύσεως. Ἐπὶ τῆς ῥίζης τῆς γλώσσης πᾶς δήποτε ἐλαφρὸς ἐρεθισμὸς, οἷον ἁπλῆ ἐπαφὴ, ἡ ἔμβρεξις δι' οὐσιῶν μὴ γευστικῶν, διεγείρει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον αἴσθησίν τινα οἱονεὶ πικρὰν συνήθως ἐκδηλουμένην. Εὐκόλως δὲ γεννῶνται ἐνταῦθα εἰς εὐερεθίστους ἀνθρώπους ἡ αἴσθησις τῆς ἀηδίας, καὶ αἱ παρακολουθοῦσαι ἀντανακλαςικαὶ κινήσεις (ναυτίασις). Ταῦτα δὲ πάντα ἐὰν σκοπήσωμεν καλῶς, θέλομεν παρατηρήσει, ὅτι ἡ γεῦσις φαίνεται ἰσχυρὰ μάλιστα οὖσα ἐπὶ τῆς ῥίζης τῆς γλώσσης, ἐπὶ τοῦ τυφλοῦ τρήματος, καὶ τῶν περιχαρακουσῶν θηλῶν, ὅπου οἱ πλεῖστοι τῶν κλάδων τοῦ γλωσσοφαρυγγείου νεύρου διασπείρονται μεταξὺ τῶν ἀγγειωδῶν πλεγμάτων. Ἐπειδὴ δὲ, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω, οὐσίαι τινὲς ἐπὶ τῆς κορυφῆς καὶ τῆς ῥίζης διάφορον προξενοῦσι γεῦσιν, ἑπόμενον ἤθελεν εἶσθαι, ὅτι καὶ ἀμφοτέρων τῶν νεύρων ἡ λειτουργία εἶναι διάφορος.

§. 276.

Οὐσίαι, ὅσαι διεγείρουσι τῳόντι γεῦσιν, καὶ οὐχὶ ἀόριστόν τινα καὶ ἀσαφῆ αἴσθησιν ἐπὶ τῆς γλώσσης, πρέπει νὰ ἦναι ἐν τῷ σιέλῳ διαλυταὶ, καὶ νὰ διαβρέχωσι τὰς θηλὰς τῆς γλώσσης. Ἐνεργοῦσι δὲ ἐνταῦθα διὰ τῆς ἐμβρέξεως τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, αἵτινες μετὰ τῶν περιχαρακουσῶν θηλῶν σχηματίζουσιν, ὡς εἰς τὰς αἰσθητικὰς θηλὰς τῶν δακτύλων, ἄφθονα πλέγματα, εἰς τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται διήκοντες μεγάλοι κλάδοι τοῦ γλωσσοφαρυγγείου νεύρου. Ὅταν θέλωμεν νὰ κρίνωμεν ἐντελῶς περὶ τῆς γεύσεως οὐσίας τινὸς, πρέπει νὰ ἐνεργήσωμεν, ὡς ἐπὶ τῆς ψηλαφήσεως, σύνθετον μυϊκὴν κίνησιν· ἀφίνομεν δηλονότι τὴν οὐσίαν, (καὶ ῥευσταὶ οὐσίαι εἶναι εἰς τοῦτο καταλληλόταται) νὰ ἐπιῤῥεύσῃ βραδέως ὑπεράνω ὅλης τῆς γλώσσης, θλίβομεν αὐτὴν ἔπειτα πρὸς τὴν ὑπερῴαν, καὶ κάμνομεν ὀλίγας τι-

νὰς καταπόσεις. Τότε πολλαὶ οὐσίαι ἄλλην μὲν γεῦσιν ὑπολείπουσι κατ' ἀρχὰς, ἄλλην δὲ ἐν τῷ τέλει· τουτέστιν ὑπολείπεται *δευτέρα* τις *γεῦσις*, ἥτις γεννᾶται ἴσως ἄλλοτε μὲν ἐκ τῆς μεγαλειτέρας ἐφαπλώσεως τῆς οὐσίας διὰ τῆς ἀποῤῥοφήσεως· ἄλλοτε δὲ, ἐκ τῆς μεγαλειτέρας μετὰ τῶν νεύρων ἐπαφῆς, καί ποτε δὲ προέρχεται ἐκ τῆς φαινομένης κατὰ τὴν αἰσθητικότητα διαφορᾶς μεταξὺ τοῦ γλωσσοφαρυγγείου καὶ τοῦ τριδύμου νεύρου, ἢ, ἄλλως εἰπεῖν, ἐπὶ τῆς ῥίζης τῆς γλώσσης καὶ τῆς κορυφῆς αὐτῆς. Τῶν ὀξέων καὶ ἁλατωδῶν οὐσιῶν ἡ δευτέρα αὕτη ὑπολειπομένη γεῦσις εἶναι πολλάκις πικρά· ἄλλων δὲ, γλυκεῖα. Ἐκ τῶν ἐνταῦθα μνημονευομένων γεύσεων νοοῦνται μόνον αἱ ἀναφερόμεναι χημικαὶ καὶ διαλυταί· αἱ δὲ μηχανικαὶ εἶναι κυρίως ἁπλαῖ τῆς ἀφῆς ἐντυπώσεις ἐπὶ τῆς γλώσσης.

§. 277.

Καθὼς πᾶν αἰσθητήριον, οὕτω καὶ τὸ τῆς γεύσεως εἶναι ἰδίας τινὸς λεπτότητος καὶ ἀναπτύξεως ἐπιτήδειον, δυνάμενον δι' ἀσκήσεως ν' ἀποκτήσῃ λεπτοτάτην διακριτικὴν δύναμιν, ὡς παραδείγματά τινα ἀποδεικνύουσιν· οὕτως, οὐσίας τινὰς διακρίνομεν κάλλιον, ἐὰν πρότερον γευθῶμεν ἄλλων τινῶν. Ἐντεῦθεν οὐσιῶν μέν τινων αἰσθανόμεθα τὴν γεῦσιν, ὅταν ἦναι ἡνωμέναι· ἄλλων δὲ πάλιν, οὐχί· ὁ ὀξίνης, ἢ ὁ πικρὸς ζύθος, μετὰ γλυκέα βρώματα πινόμενος, δὲν εἶναι εὔστομος· καὶ οὕτως ἡ μία οὐσία ἀλλοιοῖ τῆς ἄλλης τὴν γεῦσιν, ποτὲ μὲν ἀναιροῦσα αὐτὴν, καὶ τὸν αὐτὸν ἐνεργοῦσα τρόπον, ὅπως εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὰ ἀντίθετα χρώματα· ποτὲ δὲ, ἐλαττοῦσα. Αἱ γεύσεις λοιπὸν φυλάττουσι πρὸς ἀλλήλας τοιαύτην τινὰ ἁρμονίαν, ὁποίαν τὰ χρώματα καὶ οἱ τόνοι, ἂν καὶ δὲν ὑπάρχουσι περὶ αὐτῶν οὕτως ὡρισμένοι νόμοι, ὡς περὶ ἐκείνων. Διάφοροι οὐσίαι, ὅταν γευθῶμεν αὐτῶν ἀλληλλοδιαδόχως, μεταβάλλουσιν

οὐχὶ μόνον τὴν γεῦσιν, ἀλλὰ καὶ αὐτὴν τὴν αἰσθητικὴν δύναμιν. Ὅταν ἐν βραχεῖ διαστήματι χρόνου δοκιμάσωμεν διὰ τῆς γλώσσης διαφόρους οὐσίας, οἷον πικρὰς, γλυκείας, ἁλατώδεις, ὀξείας, ἢ ὅταν εἰς βραχέα διαστήματα γευθῶμεν πολλάκις οἴνου κιῤῥοῦ καὶ μέλανος, ἡ γεῦσις ἀμβλύνεται πρὸς στιγμὴν πολὺ, καὶ δὲν δυνάμεθα πλέον νὰ διακρίνωμεν ὀξέως· καὶ τοιοῦτό τι συμβαίνει εἰς ὅλας τὰς αἰσθήσεις. Εἰς τὸ αἰσθητήριον τῆς γεύσεως ἀπαντῶμεν ἀσυγκρίτως πλειοτέρας αἰσθήσεις ἐξ ὑποκειμένου, ἢ εἰς τὰ ὑψηλότερα αἰσθητήρια, οἷον τὴν ἀκοὴν, διὰ τοῦτο, διότι εἶναι ἔμφυτον μᾶλλον αἰσθητήριον πρὸς τὴν τροφήν. Μεταβάλλονται δὲ προσέτι αἱ γεύσεις, ὡς γίνεται πρόδηλον, καὶ κατὰ τὰς μεταβολὰς τῆς ἡλικίας· τοῦ ὁποίου φαινομένου φυσικὸν αἴτιον εἶναι αἱ λειτουργίαι τῆς θρέψεως. Πολλαὶ οὐσίαι καὶ πολλὰ φαγητὰ, τὰ ὁποῖα ἐν τῇ παιδικῇ ἡλικίᾳ τρώγομεν ἡδέως, ἀποστρεφόμεθα ὕστερον, καὶ ἡδυνόμεθα εἰς οὐσίας, αἵτινες εἰς τοὺς παῖδας προξενοῦσιν ἀντιπάθειαν καὶ ἀηδίαν. Αἱ δὲ παθολογικαὶ καὶ αἱ ἐξ ὑποκειμένου γεύσεις, οἷον αἱ πικραὶ, καὶ αἱ ἡδεῖαι τῆς γεύσεως αἰσθήσεις, ἡ αἴσθησις τῆς μωρᾶς γεύσεως ἐπὶ νόσων, ἄνευ μεταλήψεως τροφῆς καὶ ποτῶν, εἶναι ἀποτέλεσμα ἐσωτερικῶν ὀργανικῶν ἐρεθισμῶν, ἢ κάλλιον, μεταβεβλημένων χημικῶν ἐνεργειῶν ἐντὸς τοῦ σώματος, καὶ κυρίως ἐν τῷ στομάχῳ. Ἐπὶ τῆς γλώσσης ἀντανακλῶνται αἱ καταστάσεις τῆς βλεννομεμβράνης τοῦ στομάχου· αἱ δὲ καταστάσεις αὗται, ὡς πάντες, ἢ οἱ πλεῖστοι τῶν ὀργανικῶν ἐρεθισμῶν, ἀνάγονται εἰς τὴν ἔκκρισιν χημικῶς ἠλλοιωμένου σιέλου, εἰς χολικὴν βαφὴν τῆς γλώσσης, καὶ ἐντεῦθεν κατὰ τὰς αἰτίας αὐτῶν δὲν διαφέρουσι τῶν ἐξ ἀντικειμένου γεύσεων τοσοῦτον, ὅσον φαίνεται. Ἀνήκουσι λοιπὸν ὡσαύτως εἰς τὴν κατηγορίαν ἄλλων γευστικῶν οὐσιῶν, τῶν ἐφαπτομένων τῶν γευστηρίων νεύρων.

Περὶ τῆς ὀσφρήσεως.

§. 278.

Διὰ τοῦ *αἰσθητηρίου* τῆς *ὀσφρήσεως* αἰσθανόμεθα τὰ ὑπὸ τῶν ὀσμωδῶν οὐσιῶν ἐκπεμπόμενα εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν διαλυτὰ μόρια, τὰ ὁποῖα προσαγόμενα ὑπὸ τοῦ ἀέρος διὰ τῆς εἰσπνοῆς εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ῥῖνα, ἐνεργοῦσιν ἐπὶ τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον. Τὸ δὲ αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως περιορίζεται εἰς τὴν βλεννομεμβράναν τῶν τοῦ ἠθμοειδοῦς ὀστοῦ κυττάρων, τῶν ἄνω καὶ ἐν μέρει τῶν μέσων κογχῶν, πανταχοῦ, ὅπου τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον διασπείρεται.

§. 279.

Ὅτι τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον εἶναι ἰδίως τῆς ὀσφρήσεως ἡ ἕδρα, οὐδεμία ὑπάρχει ἀμφιβολία, ἀλλ' ἀποδεικνύεται μάλιςα α') ἐξ *ἀμέσων πειραμάτων* ἐπὶ *ζώων*. Ἐὰν ἀπὸ κονίκλων διατμηθῶσι τὰ ὀσφρητικὰ γάγγλια, οὔτε ἄλγος γεννᾶται, οὔτε κίνησις γίνεται. Καὶ ὑπομένουσι μὲν τὰ ζῶα εὐκόλως τὴν ἐγχείρησιν, ἀλλ' ἔπειτα δὲν ἔχουσιν αἴσθησιν οὐδὲ τῶν βαρυτάτων ὀσμῶν, ἐνῷ τὰ μαλθακὰ μέρη, εἰς τὰ ὁποῖα τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον διασπείρεται, αἰσθάνονται καθόλου τοὺς συνήθεις ἐρεθισμούς. Ἡ δὲ αἴσθησις αὕτη διενεργεῖται ὑπὸ τῶν κλάδων τῆς πέμπτης συζυγίας, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ πάλαι ἀπέδιδάν τινες ἡμαρτημένως καὶ ὀσφρητικὴν δύναμιν. β') Ἐκ τῆς *συγκριτικῆς ἀνατομίας*. Εἰς πάντα τὰ ὀξεῖαν ὄσφρησιν ἔχοντα, καὶ ἀληθῶς ἰχνηλατοῦντα ζῶα, τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον εἶναι καθ' ὑπερβολὴν παχὺ, παχύτερον ἢ τὸ τοῦ ἀνθρώπου (παρβλ. τὸν ἑξῆς §. 280). γ') Ἐκ τῆς *παθολογικῆς πείρας*. Περιεγράφησαν δηλονότι διάφοροι περιπτώσεις, καθ' ἃς ἐπί τινων μὲν ἀνθρώπων, οἱ ὁποῖοι ζῶντες οὐδεμίαν παντελῶς εἶχον ὄσφρη-

σιν, τὰ ὀσφρητικὰ νεῦρα ἢ δὲν ὑπῆρχον παντάπασιν, ἢ εὑρέθησαν ἠλλοιωμένα· ἐπ' ἄλλων δὲ, οἵτινες ᾐσθάνοντο ἀηδεῖς ὀσμὰς ἐξ ὑποκειμένου, εὑρέθησαν ἀλλοιώσεις εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ἢ εἰς τὰς ῥίζας τῶν ὀσφρητικῶν νεύρων. Προσέτι δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἰς ἀπόδειξιν καὶ πᾶς ἁπλοῦς κατάῤῥους, καθ' ὃν παύει μὲν πρὸς ὥραν ἡ ὄσφρησις, ἀλλὰ διατηρεῖται ἡ αἴσθησις σφοδροτέρων ἐρεθισμῶν, ὅσοι προσβάλλουσι τοὺς κλάδους τῆς πέμπτης συζυγίας. Τὴν διπλῆν δὲ ταύτην ἐνέργειαν ἀμφοτέρων τῶν νεύρων ἐπιμαρτυροῦσι καὶ παρατηρήσεις ἐπὶ ζώντων ἀνθρώπων γενόμεναι, εἰς τοὺς ὁποίους δὲν ὑπῆρχε παντελῶς ὄσφρησις, ἀλλὰ μόνον αἴσθησις, καὶ αἱ ἀνάλογοι ἀντανακλαστικαὶ κινήσεις, αἱ ἐξ ἐρεθισμοῦ τῆς πέμπτης συζυγίας προερχόμεναι.

§. 280.

Εἰς ἅπαντα τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα ἀπαντᾶται εὐκρινές τι αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως, τοὐλάχιστον ὀσφρητικόν τι νεῦρον, τὸ ὁποῖον ἐφαπλοῦται ἐπί τινος βλεννομεμβράνης· καὶ εἰς αὐτὰ δὲ τὰ διὰ βραγχίων ἀναπνέοντα ζῶα, τὰ μὴ ἔχοντα χοάνας, τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον σχηματίζει ἐξαίρετα πλέγματα, πολλάκις ἐνταῦθα μᾶλλον ἀνεπτυγμένον ὂν, ἢ ἐπὶ τῶν ἐνυδροβίων θηλαζόντων ζώων. Εἰς τὰ πτηνὰ, τῶν ὁποίων ἡ ὄσφρησις εἶναι πολὺ ἀνεπτυγμένη, εὑρίσκεται μεγάλη τις ἀναλογία πρὸς τὰ θηλάζοντα ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον. Εἰς τὴν εὐρύχωρον ῥινικὴν κοιλίαν κεῖνται τρεῖς, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χονδρώδεις, κόγχαι· μεγίστη εἶναι ἡ μέση αὐτῶν, παριστῶσα περιεστραμμένον τι πέταλον, ὑμενοχονδρῶδες. Ἡ ἄνω κόγχη εἶναι μᾶλλον κυστεοειδής τις ἐπικαμπὴ τοῦ χονδρώδους διαφράγματος τῆς ῥινός. Τὸ δὲ ὀσφρητικὸν νεῦρον ἐφαπλοῦται, ὡς φαίνεται, μόνον εἰς ταύτην· εἰς δὲ τὰς κατωτέρας διασπείρονται κλάδοι

τῆς πέμπτης συζυγίας. Εἰς τὰ μαστοφόρα ζῶα ἀπαντῶνται μεγάλαι διαφοραί. Εἰς τοὺς μαστοφόρους ἰχθύας, οἷον εἰς τὸν δελφῖνα, τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον εἶναι τοσοῦτον λεπτὸν, ὥστε διέφυγεν ὅλως πολλῶν φυσιολόγων τὴν παρατήρησιν. Ὑπάρχει δὲ ἑκατέρωθεν ὡς λεπτότατόν τι νημάτιον μόνον, ἔχον κατ᾽ ἀναλογίαν αὐτοῦ καὶ τὸ ἠθμοειδὲς ὀστοῦν ἀτελέστατον· ἀλλ᾽ εἰς τὰ ὀξεῖαν ὄσφρησιν ἔχοντα μαστοφόρα ζῶα ἀπαντᾶται μᾶλλον ἀνεπτυγμένον, ἢ εἰς τὸν ἄνθρωπον. Εἶναι δὲ ῥοπαλοειδῆ τινα ἢ λοβοειδῆ μετὰ πολυαρίθμων γαγγλιωδῶν σωματίων ἀναμεμιγμένα νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέχουσιν ἔμπροσθεν τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ μάλιστα εἰς τὰ σαρκοβόρα, τὰ μυρηκάζοντα, τὰ παχύδερμα, τὰ τρωκτικὰ, ἐπὶ τῶν ὁποίων εὑρίσκεται συγχρόνως πλατύτατόν τι καὶ πολύτρητον πέταλον, καὶ ὁ λαβύρινθος τοῦ ἠθμοειδοῦς ὀστοῦ μᾶλλον ἀνεπτυγμένος. Τὸ περιεστραμμένον πέταλον διαιρεῖται εἰς πλείστους κλάδους, πολλαχῶς πάλιν ὑποδιαιρουμένους, ὥστε κατὰ τὴν ἐγκάρσιον διατομὴν ὁμοιάζει πολύκλαδον δένδρον. Διὰ τοῦτο ἡ ῥινικὴ κοιλία εἶναι πανταχοῦ εὐρυχωροτάτη, καὶ ἐνταῦθα, ὡς εἰς τοὺς ἀδένας, ἀπέβλεψε πάντως ἡ φύσις εἰς τὸ νὰ σχηματίσῃ, ὅσον τὸ δυνατὸν, μεγάλην ἐπιφάνειαν τῆς βλεννομεμβράνης ἐν μικρῷ κατ᾽ ἀναλογίαν χώρῳ πρὸς ἐπαφὴν μετὰ τῶν ὀσμωδῶν οὐσιῶν. Αἱ παρακείμεναι κοιλίαι τῆς ῥινὸς ὑπάρχουσι μὲν ἐν γένει, ἀλλ᾽ ὑποδεικνύουσι περὶ τὴν ἀνάπτυξιν μεγάλας διαφορὰς εἰς ἕκαστον εἶδος, πολλάκις ἐπὶ ὅλως συγγενευόντων ζώων. Αἱ μετωπικαὶ κοιλίαι ὑπάρχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, καὶ ἐνίοτε, ὡς ἐπὶ τοῦ ἐλέφαντος, ὑπερμεγέθεις, ὅπου συγχρόνως καὶ αἱ σιαγονικαὶ κοιλίαι εἶναι μεγάλαι, ἐλλείπουσαι ὅμως πολλάκις ἀπὸ τῶν ζώων, τῶν ὀξεῖαν ἐχόντων ὄσφρησιν, οἷον τῶν σαρκοβόρων καὶ τῶν τρωκτικῶν, καὶ δεικνύουσαι οὕτως, ὅτι δὲν ἔχουσι μεγάλην φυσιολογικὴν σχέσιν πρὸς τὸ ὀσφρητικὸν ὄργανον.

§. 281.

Συγκρίνοντες τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν τοῦ ἀνθρωπίνου ὀσφρητικοῦ ὀργάνου πρὸς τὴν τῶν μαστοφόρων ζώων, ἀναγνωρίζομεν, τὸ ὁποῖον μᾶς διδάσκει ἡ πεῖρα, ὅτι ὁ ἄνθρωπος ὑπερέχει μὲν κατὰ τὴν ὄσφρησιν εἴδη τινὰ, εἶναι ὅμως τῶν πλειοτέρων ὑποδεέστερος. Ἐὰν συγκρίνωμεν τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον ἐνήλικός τινος ἀνθρώπου πρὸς τὸ τοῦ κυνὸς, θέλομεν εὑρεῖ, ὅτι ἡ γαγγλιώδης ἐξόγκωσις εἶναι παρ' αὐτῷ ἀναλόγως τοῦ πρὸς τὸ σῶμα πολὺ μικροτέρου ἐγκεφάλου, τετράκις καὶ πεντάκις μεγαλειτέρα. Καὶ αἱ ῥίζαι εἶναι πολὺ ἀσθενέστεραι, συγκείμεναι ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου ἐκ λεπτοτάτων δεματίων, τὰ ὁποῖα διερχόμενα διὰ τῆς φαιᾶς οὐσίας κατὰ τὴν Συλουΐαν αὔλακα, ἐκτείνονται μέχρι τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἐγκεφάλου. Τὰ ἀρτίτοκα βρέφη ἔχουσι τὰ ὀσφρητικὰ νεῦρα βραχύτερα, μᾶλλον παρεμφερῆ πρὸς τὸ λοβοειδὲς ὀσφρητικὸν νεῦρον τῶν μαστοφόρων ζώων, ἀλλὰ μικρότερα. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, λεπτοφυέσταται οὖσαι, εὐκόλως γίνονται κιρσοειδεῖς, καὶ τὰ πλέγματα αὐτῶν διέρχονται διὰ τῆς φαιᾶς καὶ λεπτοφυεστάτης γαγγλιώδους οὐσίας τοῦ βολβοῦ, ὅστις μόνον εἰς τὰ ἔμβρυα, σπανίως δὲ εἰς τὰ βρέφη, φαίνεται περιέχων κοιλίαν τινὰ, παραμένουσαν εἰς τὰ πλεῖστα τῶν ζώων παρ' ὅλον αὐτῶν τὸν βίον. Ἐπὶ τοῦ τετρημένου πετάλου τοῦ ἠθμοειδοῦς ὀστοῦ ἑνούμεναι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες εἰς λεπτὰ ἄνευ νευρειλήματος δεμάτια, καὶ μὴ συνοδευόμεναι ὑπὸ γαγγλιωδῶν σφαιριδίων, ἐξέρχονται τοῦ βολβοῦ, καὶ διασπείρονται ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς βλεννομεμβράνης, σχηματίζουσαι ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ ἠθμοειδοῦς ὀστοῦ, καὶ ἐν τῇ ἄνω, ἐν μέρει δὲ καὶ τῇ μέσῃ κόγχῃ, πυκνὰ πλέγματα. Τὰ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἄκρα αὐτῶν εἶναι παντάπασιν ἄγνωστα.

§. 282.

Αἱ ὀσμώδεις οὐσίαι, ὅσαι δὲν ἐρεθίζουσι συγχρόνως μηχα-

νικῶς ἢ χημικῶς, προσάγονται εἰς τὴν ῥῖνα ἐν καιρῷ τῆς εἰσπνοῆς. Η δὲ ἐντύπωσις τῆς αἰσθήσεως εἶναι τοσοῦτον ἐντονωτέρα, ὅσον πλειότερον ἀέρα εἰσπνέομεν. Διὰ νὰ εἰσέλθῃ δὲ διὰ τῆς ῥινὸς ὅλος ὁ ἀὴρ μετὰ τῶν ὀσμωδῶν μορίων, κλείομεν τὸ στόμα, συνεργούντων εἰς τοῦτο τῶν τοὺς μυκτῆρας ἐκτεινόντων μυῶν, μᾶλλον ἀνεπτυγμένων ὄντων ἐπὶ τῶν ὀξέως ὀσφραινομένων ζώων. Ἐπὶ δυνατῆς δὲ ὀσφρήσεως, ἢ ἐπὶ τῆς ῥινηλασίας, ὅταν μέλλωμεν νὰ ἐξετάσωμεν ἀκριβῶς τὰς ὀσμώδεις οὐσίας, εἰσπνέομεν βραχέως καὶ πολλάκις, ἑλκύοντες τὸν μετὰ τῶν ὀσμωδῶν μορίων ἀναμεμιγμένον ἀέρα, ὅσον τὸ δυνατὸν, ἄνω εἰς τὴν ῥῖνα. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον καταλλήλως παρεσκευάσθη ἡ ῥίς· διότι ὁ ἀπὸ στενοτέρου στομίου εἰς πλατυτέραν κοιλίαν εἰσρέων ἀὴρ βραδύνει τὴν κίνησιν αὐτοῦ κατὰ φυσικοὺς νόμους, καὶ προξενεῖ ἀκριβεστέραν συνάφειαν μετὰ τῆς βλεννομεμβράνης. Τὰ ὀσμώδη μόρια διαλύονται εἰς τὴν ὑγρανθεῖσαν βλεννομεμβράναν, καὶ ἀποῤῥοφώμενα, ἐνεργοῦσιν οὕτως ἐπὶ τὰ νεῦρα. Ὅταν δὲ ἡ βλεννομεμβράνα ἦναι ξηρὰ, ἡ ὄσφρησις γίνεται ἀτελεστέρα, ἢ παύει παντελῶς. Καθαραὶ ὀσμώδεις οὐσίαι προσβάλλουσι μόνον τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον· καὶ εἰς ταύτας ὑπάγονται αἱ ὀσμαὶ τῶν ἀνθέων, καὶ πολλαὶ ζωϊκαὶ οὐσίαι, οἷον ὁ μόσχος. Η δὲ ἀμμωνία, τὸ χλώριον, καὶ τὸ ὀξικὸν ὀξὺ ἐνεργοῦσιν ἐρεθιστικῶς ἐπὶ τὴν πέμπτην συζυγίαν, καὶ ἀντιλαμβάνονται αὐτῶν καὶ ἄνθρωποι, μηδεμίαν σχεδὸν ἔχοντες ὄσφρησιν, εἰς τοὺς ὁποίους τὰ ὀσφρητικὰ νεῦρα ἐλλείπουσιν, ἢ ἐφθάρησαν. Ἐπειδὴ ὁ ἐγκέφαλος παράκειται ἐκεῖ πλησίον, καὶ τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον συνέχεται ἀμέσως μετὰ τῶν ἡμισφαιρίων, τὸ αἰσθητήριον προσβάλλεται, ὡς φαίνεται, ὑπὸ σφοδρῶν ἐρεθισμῶν τοῦ ὀσφρητικοῦ εὐκολώτερον, ἢ τῶν ἄλλων νεύρων. Ἐντεῦθεν εἰς ἀδυνάτους ἀνθρώπους, καὶ μάλιστα εἰς τὸ γυναικεῖον φῦλον βαρεῖαι ὀσμαὶ γεννῶσιν εὐκόλως λειποθυμίας.

Καὶ ἀντανακλαστικαὶ δὲ κινήσεις, οἷον ἔμετος, δύνανται νὰ συμβῶσιν ἐκ σφοδρῶν, καὶ κατ' ἐξοχὴν ἀηδῶν ὀσμῶν.

§. 283.

Εἰς τὸ ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως ὑπάρχουσι πάμπολλα ἐξ ὑποκειμένου φαινόμενα, καὶ πολλαὶ ἀπαντῶνται ἀτομικαὶ διαφοραί· οὕτω τινὲς μὲν ἄνθρωποι ὑπερέχουσι τοὺς ἄλλους κατὰ τὴν ὑπερβολικὴν περὶ τὴν ἀντίληψιν καὶ διάκρισιν τῶν ὀσμῶν λεπτότητα· εἰς δὲ τὰ ζῶα τοσοῦτον ἀναπτύσσεται ἡ ὄσφρησις, ὥστε μεγάλην κοινωνίαν ἔχει πρὸς τὰς κυριωτέρας κατὰ τὴν θρέψιν καὶ γένεσιν ὑπαρχούσας ἐμφύτους ὁρμάς. Εἰς τοὺς ἀνθρώπους, ὡς ἐβεβαίωσαν τὰ πειράματα, παρατηρεῖται καὶ μεγάλη μεταξὺ ἀλλήλων διαφορὰ ὡς πρὸς τὴν ἀντίληψιν καὶ διάκρισιν τῶν ὀσμῶν, οἷον τῶν ἀνθέων. Προσέτι ὅλως διάφορος εἶναι καὶ ὁ ὁρισμὸς τοῦ, τί ἐστι εὐῶδες, καὶ τί δυσῶδες, τί ἐνεργεῖ ἡδέως, καὶ τί ἀηδῶς ἐπὶ τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον. Ἐντεῦθεν ἐπικυροῦνται μὲν αἱ διεγειρόμεναι ἀντιπάθειαι καὶ ἰδιοσυγκρασίαι πρὸς τὰς ὀσμάς, ἀλλ' εἶναι καθ' ὑπερβολὴν σχετικαί. Καὶ ὀλίγα μὲν πειράματα ἔγειναν μέχρι τοῦδε περὶ τῆς ἐνεργείας ἄλλων ἐρεθισμῶν ἐπὶ τὸ ὀσφρητικὸν νεῦρον· ἀλλ' ὅμως ἀπαντῶνται πολλάκις ἐξ ὑποκειμένου παθολογικαὶ ὀσμαί, ἀόριστοι ὅμως πάντοτε οὖσαι, καὶ δηλούμεναι ὑπὸ τῶν προσβαλλομένων ἀνθρώπων ἀπὸ τοῦ ὀνόματος τοῦ γλυκέος, τοῦ ἀηδοῦς, καὶ τῶν τοιούτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'.

Περὶ τῆς ἀκοῆς.

Γενικοὶ φυσικοὶ νόμοι τοῦ ἀκούειν.

§. 284.

Ὅταν φυσιολογικῶς γίνηται λόγος περὶ τῆς *αἰσθήσεως* τοῦ

ἀκούειν, ἐννοοῦμεν τὴν διέγερσιν τῆς εἰδικῆς τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου ἐνεργείας δι' ἐξωτερικῆς τινος αἰτίας, συνήθως διὰ τῆς στερεῶν καὶ ῥευστῶν σωμάτων κυμάνσεως ἐκείνης, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν *ἦχον*. Ὁ *ἦχος* λοιπὸν γεννᾶται, διότι αἱ ἐξ οἵας δήποτε αἰτίας εἰς τὰ σώματα προξενούμεναι *δονήσεις* ἢ *κυμάνσεις*, μεταδίδονται εἰς ἄλλα μετ' αὐτῶν συνεχόμενα σώματα, οἷον εἰς τὸν ἀέρα (ὅθεν ὁ *ἀγωγὸς* τοῦ *ἦχου*), τὰ ὁποῖα πάλιν αὐτὰς μὲν μεταβιβάζουσιν εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοῦ ὠτὸς μέρη, τὰς δὲ ἀρχικὰς τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου ἶνας μετακινοῦσιν εἰς ὁμοίας τινὰς δονήσεις, τὰς ὁποίας αἰσθανόμεθα ὡς *τόνον*, ἢ *ψόφον*. Τοὺς ἐξωτερικοὺς φυσικοὺς νόμους τῶν κυμάνσεων, ὅθεν γεννᾶται ὁ ἦχος, διδάσκει ἡ ἀκουστική.

Μόρφωσις τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων.

§. 285.

Εἰς οὐδὲν σχεδὸν ὄργανον ἢ φαινόμενον τῶν ζώων ἀποβαίνει ἡ περὶ τὴν μορφὴν ἔρευνα τοσοῦτον καρποφόρος, ὅσον εἰς τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, ὅπου ἡ ἀνάπτυξις δύναται ν' ἀποδειχθῇ ἐναργέστατα, προχωροῦσα βαθμηδὸν ἐπὶ τὸ τελειότερον. Πανταχοῦ, ὅπου ἀναφαίνεται καθαρὸν ἀκουστικὸν ὄργανον, διακρίνομεν πολλὰ ἐξωτερικὰ *ἀγωγά*, καὶ ἐσωτερικὰ *ἀντιληπτικὰ ὄργανα*· καὶ ταῦτα μὲν εἶναι αἱ ἄμεσοι τῶν νεύρων ἐφαπλώσεις· ἐκεῖνα δὲ, τὰ μὲν, τὰ ἐξωτερικὰ καλύμματα, τὰ δὲ, τὰ ἰδιαίτερα εἰς τὸν λαβύρινθον ἄγοντα μόρια τοῦ ὠτός.

§. 286.

Ἁπλουστάτη δὲ εἶναι ἡ μορφὴ τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων ἐν ταῖς *σηπίαις* καὶ τοῖς *καρκίνοις*· διότι ἐν μὲν ταῖς σηπίαις τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον παριστᾷ μόνον χονδρώδη τινὰ αἴθουσαν, περιέχουσαν ἑτέραν τινὰ ὑμενώδη καὶ ὑπὸ ὑγροῦ περιβε-

6λημένην, τουτέστι τὸ ἀκουστικὸν ἀσκίδιον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐφαπλοῦται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, καὶ ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑπάρχει λίθος. Οὐδεμίαν θυρίδα ἢ οἷον δήποτε ὑμένα ἔχει τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον πρὸς τὰ ἔξω, ἀλλὰ τὰ ἠχήεντα κύματα ἀφικνοῦνται ἐκ τοῦ ὕδατος εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου καὶ τὸ ἀκουστικὸν ἀσκίδιον διὰ τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων καὶ τοῦ κεφαλικοῦ χόνδρου. Ἐν δὲ τοῖς καρκίνοις, οἷον τοῖς ποταμίοις, προέχει ἑκάστοτε ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν κερατίων κωνοειδής τις κοίλη προβολή, περιέχουσα ἀσκίδιον πλῆρες ὑγροῦ, ἀλλ' ἄνευ ἀκουστικοῦ λίθου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου διακλαδοῦται τὸ νεῦρον. Ἡ κωνοειδὴς ἄρα προβολή, ἢ ὁ ἀκουστικὸς κύλινδρος, ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν ὀστεΐνην, τὸ δὲ ἀκουστικὸν ἀσκίδιον πρὸς τὴν ὑμενώδη αἴθουσαν. Ἡ δὲ μικρὰ καὶ στρογγύλη τοῦ ἀκουστικοῦ κυλίνδρου ὀπή, ἀντιστοιχοῦσα πρὸς τὴν στρογγύλην τῶν ἐνσφονδύλων ζώων θυρίδα, φράττεται, ὡς ἐκείνη, ὑπό τινος ὑμένος, ὅθεν ῥίπτονται εἰς τὰ ἔνδον τὰ ἠχήεντα κύματα.

§. 287.

Ἡ κατασκευὴ τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου τῶν *κεφαλοπόδων* ἀποτελεῖ φυσικήν τινα μετάβασιν πρὸς τὴν τῶν ἰχθύων. Ἐν τοῖς *κυκλοστόμοις* ἡ κατασκευὴ εἶναι ἁπλουστάτη· ὁ λαβύρινθος κεῖται ἑκατέρωθεν ἔν τινι ᾠοειδεῖ, μετὰ τοῦ κρανίου περιεχομένῃ, χονδρώδει θήκῃ, ἥτις περικλείει ἔνδον τὸ τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ἀσκίδιον. Ἐπὶ τῶν κατωτάτων εἰδῶν, τῶν *μυξίνων* καὶ *βδελλοστόμων*, ὑψοῦται ἐκ τοῦ ἀναλόγου τῆς αἰθούσης ἀσκιδίου εἷς μόνος ἡμικύκλιος σωλήν, ἐν ᾧ διασπείρεται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον. Ἐν δὲ τοῖς ἀνωτέρας τάξεως κυκλοστόμοις, οἷον τοῖς *πετρομύζοις*, σχηματίζονται δύο ἡμικύκλιοι σωλῆνες, τῶν ὁποίων ἕκαστος φύεται ἐκ τῆς αἰθούσης μετά τινος ἐξογκώσεως. Καὶ τὸ μὲν ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου περικλύ-

ζει καὶ περικαλύπτει τὰ ὑμενώδη μόρια· ἀκουστικῶν δὲ λίθων στεροῦνται, ὡς φαίνεται, τὰ κυκλόστομα. Οἱ δὲ λοιποὶ χονδρώδεις καὶ σκελετώδεις ἰχθύες ἔχουσι μὲν τρεῖς μεγάλους ἡμικυκλίους σωλῆνας, ἐν τῇ αἰθούσῃ ἐκστομουμένους, ἀλλ' οὐχὶ καὶ κοχλίαν. Ἐν τῇ αἰθούσῃ ὑπάρχουσι ποτὲ μὲν μαλθακοὶ, ἐξ ἀνθρακικῆς τιτάνου συνιστάμενοι κρύσταλλοι (οἷον ἐπὶ τῶν χονδρωδῶν ἰχθύων), ποτὲ δὲ σκληροὶ λίθοι (ὡς ἐπὶ τῶν σκελετωδῶν). Ἅπας δὲ ὁ λαβύρινθος τῶν ἰχθύων, τὸν ὁποῖον ἤδη περιεγράψαμεν, ὑπάρχει παρὰ τοῖς χονδρώδεσιν ἰχθύσιν ἐγκεκλεισμένος ἐν τῇ οὐσίᾳ τοῦ κεφαλικοῦ χόνδρου· συνήθως ὅμως ἀπὸ τοῦ λαβυρίνθου μέχρις ὑποκάτωθεν τοῦ δέρματος ἄγουσι σωλῆνες εἰς ἰδίας, ὑπὸ ὑμένων κεκλεισμένας, θυρίδας τοῦ κεφαλικοῦ χόνδρου. Ἀλλὰ τὰ ἐξωτερικὰ ταῦτα μόρια ἐλλείπουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐπὶ τῶν σκελετωδῶν ἰχθύων, τῶν ὁποίων ὁ λαβύρινθος κεῖται πολλάκις ἐγκεκλεισμένος παρὰ τῷ ἐγκεφάλῳ ἐν τῇ κοιλίᾳ τοῦ κρανίου, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐν τοῖς ὀστέοις αὐτοῦ.

§. 288.

Ἐν τοῖς *ἀμφιβίοις* παρατηροῦμεν μεγάλην τινὰ ἐπικρατοῦσαν περὶ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου ποικιλίαν, αἰτιολογουμένην καὶ ἐκ τῆς διαφόρου ἐντὸς ἢ ἐκτὸς τοῦ ὕδατος διαίτης τῶν διαφόρων τάξεων αὐτῶν. Τὰ γυμνὰ ἀμφίβια, οἷον οἱ βάτραχοι, αἱ σαλαμάνδραι, στεροῦνται τοῦ κοχλίου, ὡς καὶ οἱ ἰχθύες· ὅθεν καὶ μία μόνη θυρὶς, ἡ ᾠοειδὴς, ὑπάρχει, ἥτις κατακλείεται ὑπὸ ἀκουστικοῦ τινος ὀσταρίου (τοῦ ἀναβολικοῦ πετάλου). Ὁ λαβύρινθος αὐτῶν εἶναι ὅμοιος τοῦ τῶν ἰχθύων· ὁ δὲ ἁπλοῦς κωνοειδὴς κοχλίας τῶν λεπιδωτῶν ἀμφιβίων (τῶν ὄφεων, τῶν χελωνῶν, τῶν σαυρῶν), ἀνάλογος τοῦ τῶν πτηνῶν. Πλὴν τῶν ὄφεων πάντα τὰ ἀμφίβια ἔχουσι

τύμπανον, καὶ ὁ τυμπανικὸς ὑμὴν συνέχεται παρ' αὐτοῖς μετὰ τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος διὰ κυλινδροειδοῦς τινος ὀσταρίου, τοῦ ὁποίου ἡ βάσις εἶναι ἀνάλογος τοῦ ἀναβολικοῦ πετάλου. Μόνος δὲ ὁ κροκόδειλος φέρει ἀτελὲς ἐξωτερικὸν οὖς.

§. 289.

Τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον τῶν πτηνῶν κυρίως μὲν ὁμοιάζει τὸ τῶν λεπιδωτῶν ἀμφιβίων· ἀλλ' ὁ κοχλίας, καὶ μάλιστα οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες εἶναι μᾶλλον ἀνεπτυγμένοι. Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς ἐλλείπει· ὀλίγα δέ τινα, ὡς αἱ γλαῦκες, ἔχουσι μεγάλην τινὰ ὑμενώδη καὶ μυώδη πτύχα, τὴν ὁποίαν ἀνοίγουσι καὶ κλείουσιν. Ὁ ἐξωτερικὸς ἀκουστικὸς πόρος εἶναι πλατύτατος, ἀλλὰ βραχὺς, καὶ ὄπισθεν μόνον ὀστέϊνος· ὁ δὲ τυμπανικὸς ὑμὴν, μέγιστος, καὶ ἐκ πολλῶν πετάλων συνιστάμενος. Ἡ εὐρεῖα τοῦ τυμπάνου κοιλία, κοινωνοῦσα μετὰ πολλῶν κοιλοτήτων, πολλάκις δὲ μετὰ πάντων τῶν τῆς κεφαλῆς ὀστέων, παραλαμβάνει τὴν σάλπιγγα τοῦ Εὐσταχίου, συμπίπτουσαν μετὰ τῆς ἑτέρας εἰς κοινήν τινα ὀπήν. Ἡ ἅλυσις τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων συνίσταται α') ἐκ τριπλεύρου τινὸς χόνδρου, ἐπὶ τοῦ τυμπανικοῦ ὑμένος ἐστηριγμένου, καὶ ὁμοίου ὄντος τῆς σφύρας· β') ἐκ τοῦ μακροῦ ῥαβδοειδοῦς στηληδίου, καὶ γ') ἐκ τοῦ μετὰ τοῦ στηληδίου συμφυομένου δισκοειδοῦς ὀσταρίου, τὸ ὁποῖον καλύπτει τὴν ὠοειδῆ θυρίδα, ὡς ἡ βάσις τοῦ ἀναβολέως ἐν τοῖς μαστοφόροις ζώοις. Εἷς μόνος ἀνεπτυγμένος μῦς, ἀνάλογος βεβαίως τοῦ τείνοντος τὸ τύμπανον μυὸς, ἐκφυόμενος παρὰ τῇ κυλινδροειδεῖ ἀποφύσει τοῦ κατ' ἰνίον ὀστοῦ, καταφύεται εἰς τὴν χονδρώδη σφύραν. Ὁ λαβύρινθος περιλαμβάνεται ὑπὸ χαλαρᾶς ὀστεΐνης οὐσίας· ἡ αἴθουσα εἶναι μικρὰ, τὰ δὲ ἡμικύκλια τόξα, ἐξαιρέτως τῶν ἁρπακτικῶν καὶ τῶν ᾠδικῶν πτηνῶν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λίαν μεγάλα. Πρὸς τὰ

πρόσω, κάτω καὶ ἔξω προέχει ὁ κοχλίας, καὶ ἡ στρογγύλη θυρὶς καλύπτεται ὑπό τινος ὑμένος. Οἱ ἡμικύκλιοι πόροι καὶ τὸ ἀκουστικὸν ἀσκίδιον τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ἔχουσιν οὐσιωδῶς κατασκευὴν ὁμοίαν τῆς τῶν μαστοφόρων ζώων. Ἐν τοῖς ἀσκιδίοις τῆς αἰθούσης ὑπάρχουσιν ἀκουστικοὶ λίθοι, ἐξ ἀνθρακικῶν κρυστάλλων συγκείμενοι· ὁ δὲ κοχλίας περιέχει ἔνδον δύο κυρτὰ χονδρώδη πέταλα τρίπλευρα κατὰ τὸ σχῆμα, καὶ διὰ λεπτοῦ ὑμένος συνεχόμενα. Τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, διατρυπῶν τὸν χόνδρον, ἐφαπλοῦται ἐπὶ τοῦ συνδέοντος τὰ χονδρώδη πέταλα ὑμένος, ὅστις εἶναι ἀνάλογος τοῦ ἑλικοειδοῦς πετάλου.

§. 290.

Τὰ ἀκουστικὰ ὄργανα τῶν μαστοφόρων ζώων εἶναι κατεσκευασμένα κατὰ τὸν τύπον τῶν ἀνθρωπίνων. Πάντα τὰ μαστοφόρα ζῶα, πλὴν τῆς ἐχίδνης, ἔχουσιν, ὡς φαίνεται, ἑλικοειδῆ κοχλίαν, τοῦ ὁποίου ἡ ἄτρακτος εἶναι διατετρημένη· τὸ νεῦρον εἰσβάλλον εἰς αὐτὴν, ἐφαπλοῦται ἐπὶ τοῦ ἑλικοειδοῦς πετάλου· ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν εἶναι διάφορος ἐν τοῖς διαφόροις ζώοις, ὡσαύτως καὶ τὸ μέγεθος καὶ τὸ πλάτος τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων. Ἡ σφύρα, ὁ ἄκμων καὶ ὁ ἀναβολεὺς μεταβάλλουσι μὲν μορφὴν, ἀλλὰ διατηροῦνται καὶ τὰ τρία, φυλάττοντα καὶ τὸν γενικὸν τύπον· σχηματίζοντα δὲ κινητὴν ἅλυσιν, συνδέουσι τὸν λαβύρινθον μετὰ τοῦ τυμπανικοῦ ὑμένος. Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς ὑπόκειται εἰς μεγάλας διαφορὰς, αἵτινες ἐξηγοῦνται ἐκ τῆς ἰδίας ἑκάστου τῶν ζώων διαίτης.

§. 291.

Ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὠτὸς τῶν ἀνωτέρων ἐνσφονδύλων ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου διατρέχει θαυμασίως τοὺς διαφόρους τῆς ἀναπτύξεως βαθμοὺς, τοὺς ὁποίους ἐγνωρίσαμεν ἐν τοῖς ανω-

τέροις §. §. ὡς μονίμους τῶν ζώων μορφάς. Ἐν πρώτοις δὲ σχηματίζεται ἡ βάσις τοῦ λαβυρίνθου ἐκ τῆς τοῦ προμήκους μυελοῦ κύστεως ὡς μικρόν τι κυστίδιον, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὰς στρογγύλον ὄν, γίνεται ἔπειτα μᾶλλον ἀπιοειδές. Περὶ δὲ τὸ λεπτότοιχον κυστίδιον τίθεται κρικοειδής τις θήκη, σχηματίζουσα τὴν βάσιν τοῦ μέλλοντος λιθοειδοῦς ὀστοῦ, ἐνῷ τὸ ἐσωτερικὸν κυστίδιον μεταβάλλεται εἰς τὸν ὑμενώδη λαβύρινθον. Ἐν τούτῳ δὲ τῷ χρόνῳ τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον ὁμοιάζει τὸ τῶν κεφαλοπόδων, καὶ ἐν μέρει τὸ τῶν κυκλοστόμων ἐκ τῶν ἰχθύων· ὑπάρχει δηλονότι ἀκουστικὸν ἀσκίδιον μετὰ χονδρώδους θήκης. Ἐκ τῆς αἰθούσης ὑψοῦνται οἱ τρεῖς ἡμικύκλιοι σωλῆνες· ὁ κοχλίας φύεται ἔκ τινος τοῦ ἀκουστικοῦ κυστιδίου προβολῆς, μεταβαλλομένης εἰς ἴδιον ἀσκίδιον. Ἡ ἀνάπτυξις τοῦ κοίλου τοῦ τυμπάνου καὶ τῆς σάλπιγγος τοῦ Εὐσταχίου γίνεται ὅλως ἰδιαιτέρως, καὶ συνέχεται ὡς καὶ ἡ τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων, μετὰ τῆς μεταμορφώσεως τῶν βραγχιωδῶν σχισμάτων καὶ τῶν βραγχιωδῶν τόξων. Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς μετὰ τὴν τελείαν τοῦ λαβυρίνθου ἀνάπτυξιν φύεται ἐκ πτυχωδῶν ἀνυψώσεων τοῦ δέρματος.

Περὶ τῆς ἐνεργείας τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων.

§. 292.

Τὸ μικρὸν καὶ κεκρυμμένον τῆς θέσεως τῶν ἐσωτερικῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων δύσκολον εἰς ὑπερβολὴν ἀπεργάζεται τὴν γνῶσιν τῶν λειτουργιῶν ἑκάστου τῶν μερῶν ἰδίᾳ· διότι ἐπ' αὐτῶν, τοὐλάχιστον τῶν οὐσιωδεστέρων ἐσωτερικῶν ὀργάνων, ἀδύνατος σχεδὸν ἀποβαίνει ἡ χρῆσις ἀμέσων πειραμάτων. Πάντα δὲ τὰ μέχρι τοῦδε ἀκουστικὰ γενόμενα πειράματα, τὰ ἀναγόμενα εἰδικῶς εἰς τὸ οὖς καὶ τὰ μέρη αὐτοῦ, παραβαλλόμενα πρὸς τὴν λεπτότητα καὶ τρυφερότητα τῶν φυσικῶν αὐ-

τῶν στοιχείων, εἶναι τοσοῦτον ἀτελῆ, ὥστε μικρόν τι μόνον βοήθημα παρέχουσιν εἰς τὴν φυσιολογίαν, καὶ ἐντεῦθεν ἡ σύγκρισις τῆς καθόλου μορφολογίας τῶν ἐπὶ τῶν ζώων ἀκουστικῶν ὀργάνων πρὸς τοὺς ἁπλουστάτους κανόνας τῆς ἀκουστικῆς, ἀποτελεῖ ἔτι καὶ νῦν τὴν πρώτην κρηπῖδα τῆς τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου φυσιολογίας. Καὶ πρῶτον ὡς ὁμολογούμενον παραλαμβάνεται, ὅτι, παραδείγματος χάριν, ἐπὶ τῶν κοχλιῶν, τῶν καρκίνων, τῶν κεφαλοπόδων, καὶ τῶν κοινοτάτων ἰχθύων, δύναται νὰ ἔχῃ χώραν ἁπλοποίησίς τις τῆς κατασκευῆς τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου, περιορίζουσα αὐτὸ εἰς ἁπλοῦν ἀσκίδιον, ἔχον εἰδικόν τι νεῦρον. Ἐνταῦθα ὑπάρχει κυρίως ἁπλῆ τις αἴθουσα ἄνευ ἀγωγῶν καὶ ἐντατικῶν ὀργάνων· εἰς πάντα τὰ καθαρῶς ὄντα ἐνυδρόβια ζῶα ἐλλείπει συγχρόνως ὁ κοχλίας· καὶ πάντα ταῦτα τὰ ζῶα μετὰ τῆς ἀναπνοῆς στεροῦνται ὁμοῦ καὶ τῶν ὀργάνων τῆς φωνῆς. Καὶ φαίνεται, ὅτι πανταχοῦ ἐνταῦθα ἐνδεχόμενον εἶναι νὰ ἔχῃ χώραν ἀντίληψίς τις τῶν τοῦ ἤχου κυμάτων, ἀλλ' ἄνευ αἰσθήσεως τῶν λεπτοτέρων ἤχων, τῆς ὀξύτητος, καὶ τοῦ φθόγγου. Τὰ ἐνυδρόβια ζῶα δὲν ἔχουσι χρείαν συνθέτων ἀγωγῶν, ὡς ὁ ἄνθρωπος, καὶ τὰ ἐν τῷ ἀέρι ζῶντα. Λαμβάνομεν δὲ τὰ ἐκ πάντων τῶν σωμάτων ἀποῤῥέοντα τοῦ ἤχου κύματα συνήθως διὰ τοῦ ἀέρος, ὅστις μεταδίδει αὐτὰ κάλλιστα, ἂν καὶ οὐχὶ τοσοῦτον καλῶς καὶ ταχέως, ὅσον τὰ στερεὰ σώματα· καὶ τοσοῦτον χεῖρον μεταδίδονται τὰ κύματα ταῦτα τοῦ ἤχου, ὅσον ἀνομοιότερα εἶναι τὰ σώματα, διὰ τῶν ὁποίων πρέπει νὰ διέλθωσιν· ἡ δὲ ἀπὸ τοῦ ἀέρος εἰς στερεὰ σώματα μετάβασις αὐτῶν εἶναι πολὺ δυσκολωτέρα, ἢ ἀπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ ὡσαύτως μεταδίδονται εὐκολώτερον ἀπὸ στερεῶν διὰ τοῦ ὕδατος. Ἐπειδὴ δὲ εἰς πάντα τὰ ἐνυδρόβια ζῶα ὀλίγον λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν ἡ ἀποχώρησις τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου, καὶ αἱ λεπτότεραι ἀντιλήψεις, αἱ μόνον διὰ διαφόρων

ἐντάσεων τῶν νευρικῶν ὀργάνων καθιστάμεναι δυναταὶ, καὶ οὔτε ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν κυμάτων δι' ἀντηχητικῶν ὀργάνων, ἱκανὸν εἶναι, ἂν αἱ πλήξεις μεταδίδονται εἰς τὸ νεῦρον ἁπλῶς, ὅπως αὗται γεννῶνται. Βεβαίως ὅμως πάσχουσι τὰ κύματα τοῦ ἤχου μεταβολήν τινα τῆς μεταδόσεως καὶ τοῦ εἴδους τῆς διαδόσεως εἰς τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, καὶ ἐπὶ τῶν κατωτάτων ζώων, καὶ τῶν ἁπλουστάτων ὀργάνων· διότι πανταχοῦ ὑπάρχει διαφορά τις τῶν περιστοιχούντων ταῦτα σωμάτων. Πάντοτε (ἆρα εἰς τὸν καρκῖνον καὶ εἴς τινας ἰχθύας οὐχί;) εὑρίσκομεν ἐν τῷ ὑγρῷ τῶν ἀκουστικῶν ἀσκιδίων μικροὺς ὠτικοὺς λίθους, οἵτινες κατ' ἀνάγκην μετὰ τῶν προσπιπτόντων τοῦ ἤχου κυμάτων τίθενται συγχρόνως εἰς δόνησιν, καὶ συνεφάπτονται μετὰ τῶν ἄκρων τῶν νεύρων. Ἐπὶ τῶν ἀνωτέρων ζώων παρατηροῦνται ἐν τῷ συνθέτῳ λαβυρίνθῳ μετὰ τῶν δύο τῆς αἰθούσης ἀσκιδίων, τῶν ὠτικῶν λίθων, ἡμικυκλίων σωλήνων καὶ τοῦ κοχλίου, μορφαὶ καὶ κατὰ τὸν ἱστὸν πολὺ διαφέρουσαι, οἷον στερεὰ ὀστέϊνα καλύμματα, χονδρώδη, κυψελώδη μόρια, λέμφος τοῦ λαβυρίνθου κ.τ.λ., ἐν ἑνὶ λόγῳ σύνθεσις τοιαύτη, ἥτις διὰ τὴν οὕτω στερεὰν καὶ περιτετοιχισμένην θέσιν δηλοῖ, ὅτι, διὰ νὰ γνωρίσωμεν τὸν ἦχον, παρομοίως, ὅπως καὶ ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἦτον ἀναγκαία λεπτότης τις καὶ ἁρμονία καὶ ἐξασφάλισις τῶν ὀργάνων, ἄνευ τῶν ὁποίων δὲν ἤθελεν εἶσθαι δυνατὴ τοιαύτη εἰδικὴ ἀντίληψις τῶν ἀπὸ τοῦ ἤχου ἐξαρτωμένων περιστάσεων τῶν ἐκτὸς πραγμάτων.

§. 293.

Τὰ *ἐξωτερικὰ ἀκουστικὰ ὄργανα* εἶναι ἀγωγοὶ τοῦ ἤχου, δεχόμενοι τὰ κύματα αὐτοῦ, καὶ συγκεντροῦντες καὶ ἄγοντες αὐτὰ εἰς τὰ ἔνδον. Ἡ θέσις καὶ ἡ μορφὴ τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτὸς ὁμοιάζει ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων ἀκουστικὴν σάλπιγ-

γα. Τὰ διάφορα ὑψώματα καὶ κοιλώματα τοῦ ὠτὸς φαίνονται ὅλως ἐπιτήδεια ὄντα νὰ προσβάλλωνται ὑπὸ τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου, ἐρχομένων πανταχόθεν. Ἐκεῖνα δὲ τὰ κύματα τοῦ ἤχου, τὰ ὁποῖα ἔμπροσθεν καὶ ἐκ τοῦ πλαγίου προσβάλλουσι τὴν κόγχην τοῦ ὠτὸς, ὑπολαμβάνονται κάλλιστα. Ἐντεῦθεν ἡ μορφὴ καὶ πρόσφυσις τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτὸς ἐπὶ τῶν διαφόρων ἀνθρώπων, δὲν εἶναί τι ἀδιάφορον. Ἐπὶ στενῆς, ἐπιπέδου, καὶ πρὸς τὸ κρανίον πεπιεσμένης οὔσης κόγχης τοῦ ὠτὸς ὑπάρχει ἡ ἀκοὴ ἀσθενεστέρα, ἢ ἐπὶ βαθέος, προέχοντος, καὶ ἀφεστηκότος ὠτός. Εἰς ἄμορφον ἐξωτερικὸν οὖς, μετὰ τὴν ἀποβολὴν τῆς κόγχης, πάσχει συνήθως, ἂν ὄχι πάντοτε, τῆς ἀκοῆς ἡ ὀξύτης. Ἀλλὰ πολλάκις ἡ δύναμις τῆς κόγχης ἐθεωρήθη μεγάλη, καὶ ἡ στέρησις αὐτῆς δὲν ἐπιφέρει ἐνίοτε μείωσιν τῆς ἀκοῆς. Ἡ κίνησις τῆς κόγχης ἔχει ἐπὶ τὴν ἀκοὴν ἀναντίῤῥητον ἐπιῤῥοήν· διότι ζῶα, οἷον οἱ ἵπποι, οἵτινες ἔχουσιν ὦτα πολὺ εὐκίνητα, καὶ μετὰ πολλῶν καὶ ἰσχυρῶν μυῶν παρεσκευασμένα, μεταχειρίζονται τὰς κόγχας τῶν ὤτων αὐτῶν ὡς ἀκουστικήν τινα σάλπιγγα, καὶ στρέφουσιν αὐτὰς πρὸς τὸ μέρος, ὅθεν ἔρχονται τὰ κύματα τοῦ ἤχου. Εἰς τὸν ἄνθρωπον συνήθως οἱ μῦς εἶναι ὀλίγον ἀνεπτυγμένοι, καὶ τὸ οὖς ἢ μηδεμιᾶς, ἢ μικρᾶς τινος μόνον κινήσεως ἐπιδεκτικόν. Ἄνθρωποί τινες ὅμως καὶ οἱ ἄγριοι λαοὶ, παιδιόθεν γυμναζόμενοι, ἔχουσι δυνατωτέρους μῦς, καὶ δύνανται, ὅταν θέλωσι, νὰ ἀκούσωσιν ὀξέως, οἷον, ὅταν ἀκροῶνται, νὰ ἑλκύσωσι τὸ οὖς πρὸς τὰ πρόσω, καὶ νὰ τὸ ἀνατείνωσιν, ἄρα νὰ τὸ ἀποσπάσωσιν ἀπὸ τῆς κεφαλῆς κατὰ μεγαλειτέραν γωνίαν. Τὸ δὲ ἐξωτερικὸν οὖς δὲν εἶναι μόνον ἀντανακλαστικὸν, ἀλλὰ διὰ τὸ ἐλαστικὸν δύναται νὰ δονηθῇ συνάμα· γίνεται λοιπὸν καὶ ἀγωγὸς, καὶ ἠχήεντα σώματα, τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου πεφραγμένου ὄντος, ἐφαπτόμενα τῆς κόγχης τοῦ ὠτὸς, ἀκούονται καθαρώτερον, ἢ ἀπό τινος ἀποστάσεως.

§. 294.

Ὁ *ἐξωτερικὸς ἀκουστικὸς πόρος* δέχεται τὰ κύματα τοῦ ἤχου πρῶτος, καὶ μεταδίδει αὐτὰ εἰς τὸ τύμπανον. Συγχρόνως ἐνδυναμοῦται ὁ ἦχος ἐκ τῆς ἀντανακλάσεως τῶν τοίχων, καὶ ἐκ τῆς ἀντηχήσεως τοῦ ἐν τῷ ἀκουστικῷ πόρῳ περιωρισμένου ἀέρος· οἱ δὲ τοῖχοι τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου εἶναι στερεοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἤχου. Ἡ μεγαλειτέρα ἢ μικροτέρα εὐρύτης τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου ἐνδέχεται νὰ ἔχῃ ἐπιῤῥοήν τινα ἐπὶ τὴν λεπτοτέραν τοῦ ἤχου ἀντίληψιν. Εἰς τὴν βραχύτητα προσέτι τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀκουστικοῦ πόρου τῶν παίδων ἀποδίδουσί τινες τὴν αἰτίαν, διὰ τὴν ὁποίαν οἱ παῖδες συνήθως δὲν ἀκούουσι πολὺ ὀξέως, ἀλλὰ προσβάλλονται μόνον ὑπὸ βαρέως κρότου, καὶ τῶν τοιούτων. Ὁποίαν δὲ ἐπιῤῥοὴν ἔχει ἡ κυψέλη εἰς τὴν ἀκοὴν, ἂν δηλονότι χρησιμεύει μόνον εἰς τὸ νὰ ἐμποδίζῃ τὴν εἰσχώρησιν ἀλλοτρίων σωμάτων, εἶναι ἄγνωστον· ἀλλ' ὅμως φαίνεται, ὅτι, ἐλλειπούσης τῆς ἐκκρίσεως τῆς κυψέλης, συμβαίνει ἰσχυροτέρα συνηχὴ τῶν τοίχων τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου, παραβλάπτουσα τὴν ἁπλῆν τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου προχώρησιν. Ἡ δὲ ὑπερμεγέθης ποσότης τῆς κυψέλης δύναται, ὡς πᾶσα ἔμφραξις τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου, νὰ γεννήσῃ βαρυκοΐαν, καὶ εἶναι τῳόντι πολλάκις αἴτιον αὐτῆς.

§. 295.

Εἰς τὸ κοῖλον τοῦ τυμπάνου βλέπομεν πολυσύνθετον κατασκευὴν, καὶ τὰ ἐνταῦθα ὑπαγόμενα μέρη, μάλιστα δὲ τὰ ἀκουστικὰ ὀστάρια, εἶναι ἀγωγὰ μὲν, ἀλλὰ κατ' ἐξοχὴν διατατικὰ ὄργανα. Ἡ δὲ *μεμβράνα τοῦ τυμπάνου* εἶναι μάλιστα τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτὸς προφυλακτική· ἀλλ' ὅταν αὕτη, εἰς τὴν ὁποίαν διατηρεῖται ἡ ἀκοὴ, ὑπάρχῃ διατετρημένη, εὐκόλως εἰσβάλλει ἀὴρ, ὕδωρ, καὶ τὰ παρόμοια· ὅθεν γεννᾶται πάντοτε σφοδρό-

τατος ἐρεθισμός. Ἡ αὐτὴ ὅμως μεμβράνα εἶναι καὶ ἀξιόλογος ἀγωγὸς τοῦ ἤχου, διατεθειμένη οὖσα οὕτως, ὥστε τὰ εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον εἰσπίπτοντα κύματα τοῦ ἤχου, ὡς καὶ τὰ διὰ τῆς Εὐσταχίου σάλπιγγος εἰσερχόμενα, πίπτουσιν ἐπ' αὐτῆς. Φέρεται δὲ οὕτως εἰς δονήσεις, αἵτινες, ὅταν τὰ κύματα τοῦ ἤχου ἦναι ἐλαφρὰ, μετασχηματίζονται μόνον εἰς πυκνωτικά· ὅταν δὲ μεγαλείτερα, εἰς καμπτικὰ κύματα. Πειράματα ἀπέδειξαν, ὅτι πᾶσαι αἱ ξηραὶ καὶ ὑγραὶ μεμβράναι, ὅταν ἦναι ἐντεταμέναι, καὶ ἔχωσιν ἐλαστικότητα, εἶναι ἀξιόλογοι τοῦ ἤχου ἀγωγοί· φέρονται δὲ εἰς δονήσεις, ὅταν ἦχός τις γεννᾶται πλησίον αὐτῶν. Ὁ διάφορος δὲ βαθμὸς τῆς ἐντάσεως τῶν μεμβρανῶν, ἡ παχύτης αὐτῶν, ἡ στερεότης, ἡ μεγάλη ἢ μικρὰ ὑγρασία, ἔχουσι θαυμαστήν τινα ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τὴν εὐκολίαν, καθ' ἣν φέρονται διὰ μεταδόσεως εἰς δονήσεις· καὶ συνδονοῦνται δὲ πάντοτε, ὡς πάντα τὰ σώματα, ὑπὸ ταύτας τὰς διαφόρους περιστάσεις κατὰ τὸν θεμελιώδη τόνον. Ἄλλως δὲ ἡ ὕπαρξις, ἢ τὸ ἀδιάφθορον τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου δὲν εἶναι ἀπολύτως ἀναγκαία εἰς τὴν ἀκοήν· διότι, καὶ ἐὰν διασχισθῇ, ἢ ἐν μέρει διαφθαρῇ, ἡ ἀκοὴ δὲν πάσχει πάντοτε παρὰ πολὺ, καίτοι πολλάκις ἐπέρχεται τότε τῳόντι βαρυκοΐα.

§. 296.

Πλὴν τῶν εἰρημένων λειτουργιῶν τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου παρατηροῦνται καί τινες ἄλλαι, ἀποδιδόμεναι ὅμως εἰς αὐτὴν μόνον, ὅταν ἦναι ἡνωμένη μετὰ τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων, καὶ ἐξαρτώμεναι μάλιστα ἀπὸ τοῦ τείνοντος μυὸς τοῦ τυμπάνου. Ἑλκόμενος ὁ μῦς οὗτος πρὸς τὰ ἔνδον, καὶ συστελλόμενος, ἕλκει πρὸς τὰ ἔσω τὴν λαβίδα τῆς σφύρας, καὶ τὴν μετ' αὐτῆς συμπεφυκυῖαν μεμβράναν τοῦ τυμπάνου· ὅθεν ἡ μεμβράνα αὐτὴ γίνεται μᾶλλον χωνοειδὴς, καὶ ἐντείνεται ἐπὶ

πλέον. Ἡ δὲ χαλάρωσις αὐτῆς συμβαίνει ἀναμφιβόλως μόνον διὰ τὴν ἁπλῆν ὕφεσιν τῆς συστολῆς τοῦ ἀνωτέρου μυός. Ἂν ὑπάρχουσιν ἴδιοί τινες χαλαστῆρες μῦς τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου, περὶ τούτου μεγάλως ἀμφιβάλλουσιν οἱ νεώτεροι, θεωροῦντες αὐτοὺς ὡς ἁπλοῦς τινας τενοντώδεις συνδέσμους τῆς σφύρας· ἀλλὰ πρὸς ταύτην τὴν γνώμην ἤθελεν ἀντικεῖσθαι ἡ ἐκ τῆς πείρας ἀπόδειξις, ὅτι φέρουσιν οὗτοι ἐγκαρσίως ῥυτιδωτὰς μυϊκὰς ἶνας. Ἀναντίῤῥητον δὲ εἶναι, ὅτι ἡ μεμβράνα τοῦ τυμπάνου κατὰ τὴν διάφορον ἰσχὺν τοῦ ἤχου καὶ διάφορον λαμβάνει ἔντασιν· καὶ ἡμαρτημένως λοιπὸν ἐνόμιζόν τινες πρότερον, ὅτι ἡ μεμβράνα τοῦ τυμπάνου πρὸς μὲν ἰσχυροὺς ἤχους χαλαροῦται, πρὸς δὲ ἀσθενεῖς ἐντείνεται. Ἐκ φυσικῶν γενομένων πειραμάτων εὑρέθη μάλιστα, ὅτι ἡ ἔκτασις τῆς δονήσεως τῶν μεμβρανῶν ἐλαττοῦται ὑπὸ μεγαλειτέρας εντάσεως. Ἐντεῦθεν μετρία τις ἔντασις τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου, ὅπως συνήθως εὑρίσκεται, εἶναι και περὶ τὴν ἀντίληψιν μικρῶν καὶ σιγηλῶν ἤχων ἐπιτηδεία· διότι μεταδίδονται οὗτοι εὐκολώτερον εἰς τὸν λαβύρινθον διὰ τὰς γενομένας αὐτόθι εντατικωτέρας δονήσεις. Ἡ μεμβράνα λοιπὸν τοῦ τυμπάνου ἤθελε παραβληθῇ πρὸς τὴν ἶριν, ἥτις ἐπὶ μεγάλου φωτὸς συςέλλεται ἐπὶ μᾶλλον, διὰ νὰ μετριάσῃ αὐτό· ὡσαύτως καὶ ἡ μεμβράνα τοῦ τυμπάνου ἐπὶ βραχυτάτου ἤχου ἕλκεται μᾶλλον πρὸς τὰ ἔσω ὑπὸ τοῦ τείνοντος τοῦ τυμπάνου μυός, διὰ νὰ ἐμποδίσῃ σφοδράν τινα ἐντύπωσιν ἐπὶ τὸν λαβύρινθον. Ἀμφότεραι αἱ κινήσεις γίνονται δι' ἀντανακλαςικῆς τῶν νεύρων ἐνεργείας, ἀντανακλωμένου τοῦ κατὰ τὸ αἰσθητήριον νεῦρον ἐρεθισμοῦ ὑπὸ τοῦ προμήκους μυελοῦ εἰς τὰς κινητικὰς ἶνας τῆς ἴριδος καὶ τοῦ τείνοντος τὸ τύμπανον μυός, τὰ ὁποῖα μετὰ ταῦτα συστέλλονται. Ἐκ τούτου συμβαίνει καὶ, ὅταν ὁ ὑμὴν τοῦ τυμπάνου ἦναι πολὺ ἐντεταμένος, βαρυκοΐα τις πρὸς ἀδυνάτους

ἤχους. Περὶ δὲ τούτου δυνάμεθα νὰ πεισθῶμεν ἐξ ἁπλῶν τινων πειραμάτων, ἐφ' ἡμᾶς αὐτοὺς γινομένων. Ὅταν δοκιμάσωμεν ν' ἀναπνεύσωμεν, κεκλεισμένον ἔχοντες τὸ στόμα, καὶ πεφραγμένην τὴν ῥῖνα, ἀντλοῦμεν τὸν ἀέρα ἐκ τοῦ κοίλου τοῦ τυμπάνου διὰ τῆς σάλπιγγος τοῦ Εὐσταχίου· ἀραιοῦμεν λοιπὸν αὐτὸν, καὶ ἑπομένως ὁ ἔξωθεν ἀὴρ θλίβει, ἕνεκα τῆς μεγαλειτέρας πιέσεως τῆς ἐξωτερικῆς στήλης τοῦ ἀέρος, τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου πρὸς τὰ ἔνδον, καὶ εὐθὺς ἀκούομεν βαρύτερον. Ἅμα δὲ τοῦ ἀέρος εἰσδύντος ἐλευθέρως διὰ τῆς στενῆς σάλπιγγος τοῦ Εὐσταχίου, ἐπανέρχεται πάλιν ἡ ἰσοῤῥοπία ἀμφοτέρων τῶν στηλῶν τοῦ ἀέρος κατ' ἐλάσσονα ἢ μείζονα χρόνον. Τοιοῦτό τι συμβαίνει, ὅταν πειρώμεθα νὰ ἐκπνεύσωμεν· τότε ὁ ἀὴρ, βιαίως εἰσδύων εἰς τὸ κοῖλον τοῦ τυμπάνου, πυκνοῦται ἐνταῦθα, καὶ θλίβει πρὸς τὰ ἔξω τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου, καὶ οὕτως ἐντείνεται ὡσαύτως πλειότερον. Κατ' ἀμφοτέρας δὲ τὰς περιστάσεις δὲν ἀποκαθίσταται ἀμέσως ἡ ἰσοῤῥοπία ἀμφοτέρων τῶν στηλῶν τοῦ ἀέρος, ἕνεκα τῆς στενῆς διόδου διὰ τῆς σάλπιγγος τοῦ Εὐσταχίου. Ἐκ τῶν παρατηρήσεων τούτων ἐξηγοῦνται παρόμοια πειράματα, τὰ ὁποῖα καταδεικνύονται, ὅταν μετατιθέμεθα εἰς ἀέρα διαφόρου πυκνότητος, οἷον ὅταν καταδύωμεν ἐν τῷ βυθιστικῷ κώδωνι, ἢ ἀναβαίνωμεν τὰ ὄρη. Καθὼς αἱ κινήσεις τῆς ἴριδος, διὰ τὴν ἀντανακλωμένην νευρικὴν διέγερσιν, προσαρμόζονται καθ' ἑκάστην στιγμὴν κατὰ τὴν δύναμιν τοῦ φωτὸς, τὸν αὐτὸν τρόπον συμβαίνει καὶ εἰς τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου· ἀλλ' ὅμως ὑπάρχει, ὡς φαίνεται, ἐνταῦθα ἡ διαφορὰ, ὅτι, τοὐλάχιστον εἰς πολλοὺς ἀνθρώπους, ἡ κίνησις τοῦ τείνοντος τὸ τύμπανον μυὸς δὲν εἶναι καθαρὰ αὐτόματος, ὡς ἐν τῇ ἴριδι, ἀλλὰ, ὡς ἐν τῇ ἴριδι τῶν πτηνῶν καὶ τοῖς πλείστοις ἐγκαρσίως ἐῤῥυτιδωμένοις μυσὶ, πηγάζει καὶ ἀπὸ τῆς ἀμέσου βουλήσεως. Ὅταν προσηλώ-

σωμεν τὴν βούλησιν ἡμῶν συντόνως πρὸς τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, δυνάμεθα νὰ προξενήσωμεν ψόφον τινά, ἢ βρόμον, ὅλως ἀνάλογον πρὸς τὸν ὁποῖον ἀκούομεν, καὶ ἄλλοι προσέχουσιν, ἐὰν (ὡς εἴπομεν ἀνωτέρω) ἀραιώσωμεν δι' εἰσπνεύσεως τὸν ἐν τῷ κοίλῳ τοῦ τυμπάνου εὑρισκόμενον ἀέρα. Συνήθως ὅμως τότε μόνον γίνεται δεόντως ἡ κίνησις αὕτη τοῦ τείνοντος τὸ τύμπανον μυός, ὅταν ὑψώσωμεν συγχρόνως τὸ ὑπερῷον ἱστίον, καὶ κάμωμεν ἔπειτα καταποτικήν τινα κίνησιν. Ἐντεῦθεν ἐνδεχόμενον εἶναι, ὅτι ἡ ἔντασις ἐξαρτᾶται ὀλιγώτερον ἀπὸ τῆς ἐπιῤῥοῆς τῆς βουλήσεως, ἢ ἀπὸ τῆς συγχρόνου κινήσεως τῶν ῥηθέντων μυῶν, καὶ δύναται διὰ τῆς συστολῆς αὐτῶν ν' ἀντληθῇ συνάμα ἀὴρ ἐκ τοῦ κοίλου τοῦ τυμπάνου.

§. 297.

Πλειοτέρου λόγου ἀξία εἰς τὴν ἀκοὴν εἶναι πάντως ἡ *σάλπιγξ τοῦ Εὐσταχίου*. Κεκλεισμένη οὖσα, γεννᾷ βαρυκοΐαν, κωφότητα, συριγμόν. Ἡ λειτουργία αὐτῆς ἀποβλέπει κατ' ἐξοχήν, ἢ μόνον, νὰ φέρῃ εἰς ἰσοῤῥοπίαν τὸν ἐν τῇ κοιλίᾳ τοῦ τυμπάνου περιεχόμενον ἀέρα μετὰ τοῦ ἐκτός, πρὸς ἀποφυγὴν μεγαλειτέρας τινὸς ἐντάσεως τοῦ ὑμένος τοῦ τυμπάνου, γινομένης ἐκ μονομερῶς πυκνωθέντος ἢ ἀραιωθέντος ἀέρος, καὶ τῆς ἐντεῦθεν προερχομένης βαρυκοΐας. Αἱ ἐντὸς ὑπάρχουσαι βλεφαρίδες, καὶ ἡ ἐπὶ τῆς βλεννομεμβράνης δονώδης κίνησις χρησιμεύουσιν ἴσως παρομοίως εἰς ἀνανέωσιν τοῦ ἀέρος, στενοῦ τοῦ σωλῆνος ὄντος, ἢ καὶ εἰς ἀποβολὴν τῆς ἐκκριθείσης βλέννης τῶν τοῦ ἐπιθηλίου κυττάρων, καὶ τῶν τοιούτων, ἀπὸ τῆς κοιλίας τοῦ τυμπάνου. Τὰ δὲ περὶ ἄλλης χρήσεως τῆς Εὐσταχιανῆς σάλπιγγος λεγόμενα, τὰ μὲν εἶναι ὑποθετικά, τὰ δὲ ἐσφαλμένα.

§. 298.

Τὸ κοῖλον τοῦ τυμπάνου ἐπὶ πάντων τῶν ἐν τῷ ἀέρι ζώντων ζώων εἶναι ἀναγκαῖός τις χῶρος πρὸς τὴν ἐλευθέραν δόνησιν καὶ ἔντασιν τοῦ ὑμένος τοῦ τυμπάνου. Προσέτι δὲ ἀντηχεῖ ὁ ἐν αὐτῷ ἐγκεκλεισμένος ἀὴρ, καὶ οἱ τοῖχοι, καὶ τὰ πλησίον κείμενα κύτταρα ἀντανακλῶσι τὰ ἠχητικὰ κύματα, τὰ ὁποῖα ἐνισχυόμενα οὕτω, πίπτουσιν εἰς τοὺς τοίχους τοῦ λαβυρίνθου, καὶ ἰδίως εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα τοῦ κοχλίου. Ἔτι δὲ κάλλιον, ἢ ὑπὸ τοῦ ἀέρος, φέρονται τὰ ἠχητικὰ κύματα ὑπὸ τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων, καθὸ στερεῶν ὄντων μορίων. Τὰ ὑπὸ τοῦ ὑμένος τοῦ τυμπάνου παραλαμβανόμενα, καὶ ὑπὸ τῶν τοίχων τοῦ κοίλου τοῦ τυμπάνου ἀντανακλώμενα ἠχητικὰ κύματα πίπτουσιν ἐπὶ τὰ ἀκουστικὰ ὀστάρια, ὅπου σχηματίζουσι πυκνωτικὰ κύματα. Ἡ δὲ λαβὴ τῆς σφύρας δέχεται πρώτη πλήγματα τῶν κυμάτων τοῦ ὑμένος τοῦ τυμπάνου· ἐντεῦθεν φέρονται ταῦτα προσωτέρω εἰς τὴν κεφαλὴν τῆς σφύρας, καὶ ἔπειτα εἰς τὸν ἄκμονα καὶ τὸν ἀναβολέα, ὅςτις μεταβιβάζει αὐτὰ εἰς τὸν λαβύρινθον. Ἡ κλιμακοειδὴς σύνθεσις τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων δὲν ἐμποδίζει ἐνταῦθα, ἐπειδὴ, κατὰ τοὺς ἀκουστικοὺς νόμους, ἅπαντα τὰ κατὰ μῆκος πλήγματα διαδίδονται ὑπὸ πολλῶν ἐγκαρσίων καὶ ἐπιμήκων στρωμάτων κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, ἀπὸ τῆς ὁποίας τὸ πλῆγμα ὁρμᾶται. Ὅτι τὰ ἀκουστικὰ ὀστάρια χρησιμεύουσιν εἰς διάδοσιν τοῦ ἤχου, περὶ τούτου οὐδεμία ὑπάρχει ἀμφιβολία· ἀλλὰ πάντη ἀπίθανος εἶναι ἡ γνώμη, ὅτι χρησιμεύουσι δῆθεν μόνον ὡς ἀγωγὰ ὄργανα. Κυρία λειτουργία τῶν τεχνικώτατα διηρθρωμένων ἀκουστικῶν ὀσταρίων μετὰ τῶν μυῶν αὐτῶν, εἶναι ἀναμφιβόλως νὰ προξενῶσιν ἔντασίν τινα εἰς τὸν λαβύρινθον· μαρτυροῦσι δὲ τοῦτο· α΄) ἡ ἔναρθρος μορφὴ τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων, καὶ ἡ ἀνάγκη τῶν ἠχητικῶν κυμάτων τοῦ νὰ μετα-

βαίνωσι δι' ἀνομοίων μέσων ἀπὸ ὀστεΐνης οὐσίας εἰς ἄρθρα, ἀπὸ ἄρθρων πάλιν εἰς ὀστᾶ, καὶ καθεξῆς. Ἂν ὁ κύριος σκοπὸς ἦτο μόνον ἀγωγὴ, τότε ἁπλῆ τις ἔναρθρος ὀστεΐνη ῥάβδος ἤθελεν εἶσθαι ἀγωγὸς καλλιώτερος τῆς ὀστεΐνης ἁλύσεως, τῆς διακοπτομένης ὑπὸ ἄρθρων. β') Τὸ λίαν εὐκίνητον τῆς ἁλύσεως ταύτης, καὶ μάλιστα τοῦ ἀναβολέως, ὅστις ἔχει ἐπίσημόν τινα, ἀλλ' ὡς πρὸς τὴν ἐνέργειαν αὐτοῦ οὐχὶ ἀποχρώντως γνωστὸν μῦν (τὸν ἀναβολικὸν), καὶ εἶναι οὕτω κατεσκευασμένος, ὥστε τὰ κύματα τοῦ ἤχου οὐχὶ μόνον πίπτουσιν ἐκ τῆς πλατείας αὐτοῦ βάσεως εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου, καὶ προξενοῦσιν ἐν αὐτῷ κροῦσμά τι καμπτικὸν κυμάτων, ἀλλὰ δύναται νὰ γεννηθῇ καὶ ἀληθὴς πίεσις εἰς τὸν ὑμενώδη λαβύρινθον, καὶ ἔντασις τῆς μεμβρανώδους διαπλώσεως τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου. Ἡ σμικρότης τῶν μερῶν, καὶ τὸ ἀπρόσιτον αὐτῶν μᾶς ἐμποδίζουσιν ἀπὸ τοῦ νὰ κάμωμεν ἀμέσως ἐπ' αὐτῶν πᾶν δήποτε πείραμα. Πάντως δὲ ἀφικνοῦνται τὰ ἠχητικὰ κύματα ἐκ τῆς κοιλίας τοῦ τυμπάνου εἰς τὸν λαβύρινθον κατὰ τρεῖς τρόπους· α') τινὰ ἐκ τῶν τοίχων τῆς κοιλίας τοῦ τυμπάνου ἀνταναχλασθέντων ἀερίων κυμάτων φθάνουσιν εὐθὺς εἰς τὸν ἐξωτερικὸν τοῖχον τῆς αἰθούσης, ὅστις εἶναι συγχρόνως καὶ ὁ ἐσωτερικὸς ἢ ὀπίσθιος τῆς κοιλίας τοῦ τυμπάνου· β') ἄλλα ἀέρια κύματα ῥίπτονται εἰς τὴν στρογγύλην ὑμενώδη θυρίδα, καὶ ἀφικνοῦνται ἐνταῦθα διὰ τῆς πλησιεστάτης ὁδοῦ εἰς τὸν κοχλίαν· γ') τὰ ὑπὸ τοῦ τυμπάνου παραλαμβανόμενα κύματα φέρονται εὐθὺς ὑπὸ τῆς στερεᾶς τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων ἁλύσεως εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου. Καὶ ἡ τελευταία αὐτὴ ἀγωγὴ εἶναι κατὰ τοὺς ἀκουστικοὺς κανόνας ἡ μάλιστα ἰσχυρά. Ἡ παρουσία τοῦ ἀναβολέως νομίζεται ἀναγκαιοτάτη εἰς τὴν ἀκοήν· διότι, ἀπόντος, ἢ διαφθαρέντος αὐτοῦ, ἐπέρχεται συνήθως παντελὴς κώφωσις.

§. 299.

Τίνι δὲ τρόπῳ διαδίδονται οἱ ἦχοι εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου καὶ τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, περὶ τούτου δὲν ςηριζόμεθα, εἰ μὴ εἰς ὑποθέσεις μόνον· ἐξετάζοντες ὅμως τὴν μορφὴν καὶ τὸν ἱστὸν ἑκάστου τῶν μερῶν, καὶ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτοῦ ἐπὶ τῶν ζώων, εὑρίσκομεν βέβαιά τινα διδόμενα, καὶ μάλιςα ἐπὶ πάντων τῶν ζώων ὡς συνθήκας τινὰς οὐσιώδεις εὑρίσκομεν ταῦτα· α') Τὸ *ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου*. Εἴτε διὰ διαφόρων ἐξωτερικῶν μέσων φθάνουσι τὰ ἠχητικὰ κύματα εἰς τὸν λαβύρινθον, δι' ὕδατος, ἢ ἀέρος, ἢ ἀμέσως διὰ τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς, δι' ἀκουςικῶν ὀσταρίων, εἴτε ἄνευ τούτων, πᾶσαι αἱ δονήσεις αὗται φέρονται πάντοτε εἰς τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον διὰ τοῦ ὕδατος τοῦ λαβυρίνθου. Καὶ εἶναι φανερὸν, ὅτι ἡ προσβολὴ τῶν ἰδιαιτέρων ἀρχικῶν ἰνῶν τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου γίνεται πολὺ συμμετροτέρα διά τινος κρούσματος κυμάτων εἰς ὑγρά· διότι ταῦτα περιβρέχουσι πανταχόθεν τὰς μαλθακὰς ἀρχικὰς ἶνας, καὶ διαπλοῦνται μεταξὺ τῶν ἀμφιβλήστρων τῶν ἀκροτελευτίων βρόχων. Εἰς τὰ ἐν τῷ ἀέρι ζῶντα ζῶα ἡ διάδοσις τῶν ἠχητικῶν κυμάτων εἶναι βεβαίως ἐντελεστέρα, διότι ταῦτα διαδίδονται ἐκ τοῦ ἀέρος εἰς ὑγρὰ διά τινος ἐντεταμένης μεμβράνης εὐκολώτερον, ἢ διὰ στερεῶν ἀκινήτων μορίων. β') *Ἀκουστικήν τινα κύστιν*, πλήρη ὑγροῦ, καὶ ὑπὸ ὑγροῦ περιβεβλημένην, ἥτις, κατὰ τὴν ἁπλουστάτην αὐτῆς μορφὴν, ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ τῆς αἰθούσης ἀσκίδιον, κεῖται ἐλευθέρα, καὶ στηρίζεται μόνον εἰς τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, καὶ διὰ λεπτῶν ἀγγείων, ἐντὸς στερεωτάτης χονδρώδους ἢ ὀστεΐνης θήκης· αἱ συνθῆκαι δὲ αὗται ἀπαντῶνται πάντοτε καὶ ἐπὶ τῆς μεγίστης τοῦ λαβυρίνθου συνθέσεως. Τοιουτοτρόπως τὸ κυρίως αἰσθητικὸν τοῦ ἀκουστικοῦ ὀργάνου μέρος ἔχει τὴν μεγίστην ἀσφάλειαν, καὶ τόπον ἡσυχώτατον, ὃν συγχρόνως τὰ μάλιστα εὐπρόσοδον εἰς τὰ

πανταχόθεν τῶν τῆς κεφαλῆς ὀστέων προερχόμενα κύματα τοῦ ἤχου, τὰ ὁποῖα ὑπὸ τῆς πυκνῆς καὶ στερεᾶς οὐσίας τῆς θήκης (τοῦ σκληροῦ ὀστεΐνου καλύμματος τοῦ λιθοειδοῦς τοῦ ὀστοῦ) δύναται νὰ ἀντανακλασθῶσι καὶ νὰ συμπυκνωθῶσι. γ') *Στερεὰ σώματα (ὠτολίθους)*, ἢ σκληροὺς λίθους (καὶ τοιούτους εἰς τὰς σηπίας καὶ τοὺς ὀστώδεις ἰχθύας), ἢ πολτώδεις σωροὺς μικρῶν κρυστάλλων, περικεκλεισμένα ἐντὸς τῆς ἀκουστικῆς κύστεως. Πῶς δὲ ταῦτα ἔχουσι πρὸς τὰς δονήσεις τοῦ ἤχου, δυσκόλως δυνάμεθα νὰ εἴπωμέν τι, πολλῶν περὶ τούτου γενομένων ὑποθέσεων. Ὅτι δὲ ἀπαντῶνται ἐν γένει, μαρτυρεῖ τοῦτο περὶ ἀξιολόγου τινὸς λειτουργίας αὐτῶν, καὶ ἡ νεωστὶ γενομένη ἄμεσος παρατήρησις τῶν περιέργων αὐτῶν κινήσεων μᾶς πείθει, ὅτι εἶναι πολὺ ἀναγκαῖοι εἰς τὸ νὰ μεταφέρωσι τὰ κύματα τοῦ ἤχου εἰς τὰς ἀρχικὰς ἶνας τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

§. 300.

Ὁ λαβύρινθος εἶναι πάντως τὸ ἀξιολογώτατον μέρος τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων. Πάντοτε, ὁσάκις δι' ἀκριβοῦς ἀνατομῆς ἀνεκαλύφθη νοσηρά τις κατάστασις, ἢ δυσμορφία, ἢ ἔλλειψις μέρους τινὸς τοῦ λαβυρίνθου, εἶχε χώραν, ὡς ἀναφέρουσιν οἱ παρατηρήσαντες, ἐντελὴς κώφωσις. Τίς δὲ ὁ σκοπὸς τῆς διαιρέσεως τοῦ λαβυρίνθου παρὰ τοῖς ἀνθρώποις καὶ τοῖς ἀνωτέρας φύσεως ζώοις εἰς αἴθουσαν, ἡμικυκλίους σωλῆνας, καὶ κοχλίαν, δὲν δυνάμεθα οὐδ' ἐξ εἰκασίας νὰ βεβαιώσωμεν, ἀλλὰ περιοριζόμεθα ἐνταῦθα ἁπλῶς εἰς ὑποθέσεις. Πάντως ἐσκόπησεν ἐνταῦθα ἡ φύσις ν' αὐξήσῃ τὰς προσψαυστικὰς ἐπιφανείας τῶν πολυαρίθμων ἀρχικῶν ἰνῶν τῶν νεύρων μετὰ τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου, καὶ νὰ πολυπλασιάσῃ τὰ τελευταῖα ταῦτα. Δὲν φαίνεται ὅμως πιθανὸν, ὅτι εἶναι οὗτος ὁ μόνος σκοπός· διότι ἡ θέσις καὶ ἡ κατασκευὴ ἐπὶ πάντων τῶν ἐνσφονδύλων

ζώων διατηρεῖται ἡ αὐτή. Περὶ τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων ἡ πιθανωτάτη γνώμη κρίνεται ἴσως αὕτη, ὅτι παραλαμβάνουσι τὰς δονήσεις τοῦ ἤχου ἐκ πολλῶν περὶ τὸ λιθῶδες μέρος σημείων, καὶ μεταδίδουσιν αὐτὰς ἰσχυροτέρας εἰς τὰς πομφόλυγας. Τοῦτο μαρτυρεῖ καὶ ἡ ἀνωτέρω περιγραφεῖσα μορφωτικὴ διάταξις, καθ' ἣν ἡ θέσις τῶν ἡμικυκλίων πόρων ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὰς τρεῖς τοῦ τόπου διευθύνσεις. Ἡ κατασκευὴ τοῦ κοχλίου ὑπεμφαίνει, ὅτι σκοπὸν ἔχει τὴν κατὰ πολλαπλοῦν τρόπον διάδοσιν τῶν ἠχητικῶν κυμάτων. Ἡ ἐπὶ τοῦ ἑλικοειδοῦς πετάλου ἐφάπλωσις τῶν νεύρων δέχεται ἐνταῦθα τὰ κύματα οὐχὶ μόνον διὰ τοῦ ὕδατος τοῦ λαβυρίνθου, ἀλλὰ καὶ ἀμέσως ἐκ τῆς ὀστεΐνης οὐσίας, τουτέστιν ἐκ τῶν στερεῶν τοίχων τοῦ λαβυρίνθου, καὶ ἐκ τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς. Τὰ ἀσκίδια τῆς αἰθούσης τελευταῖον δέχονται συνήθως τὰς ἐντονωτάτας προσβολὰς τοῦ ἤχου, τὰς προσπιπτούσας ἐνταῦθα κατ' εὐθεῖαν, διὰ τῆς ἁλύσεως τῶν ἀκουστικῶν ὀσταρίων, καὶ ἐπειδὴ αὐτόθι ὑπάρχει συγχρόνως ἡ μεγίστη τῶν νεύρων ἐφάπλωσις, καὶ οἱ πλεῖστοι ὠτικοὶ λίθοι ἀπαντῶνται σωρηδὸν, φαίνεται, ὅτι ἐντεῦθεν ὁρμᾶται κάλλιστα ἡ διεύθυνσις τῆς ὠθήσεως. Ὅτι δὲ τὰ διάφορα μέρη τοῦ λαβυρίνθου εἶναι προσδιωρισμένα ν' ἀντιλαμβάνωνται τῆς διευθύνσεως τοῦ ἤχου (ὡς οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες), τῶν ἐνάρθρων ἤχων (ὡς ὁ κοχλίας) κτλ., καὶ προφανῶς ἐσφαλμένον εἶναι, καὶ ἀπίθανον.

§. 301.

Τίνα δὲ λόγον ἔχουσιν αἱ ἀρχικαὶ ἶνες αὐταὶ πρὸς τὴν ἀντίληψιν τῶν ἤχων, ἀγνοεῖται παντάπασι. Πάντως ὅμως τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον διεμερίσθη οὕτως, ὥστε ἑκάστη τῶν ἰνῶν δύναται νὰ προσβληθῇ μεγάλως ὑπὸ τῶν κυμάτων τοῦ περιβάλλοντος αὐτὰς λέμφου, καὶ ἴσως καὶ ὑπὸ τῶν ἐν αὐτῷ σχη-

ματιζομένων κρυσταλλοειδῶν ὑποστάσεων. Ἐκ πάντων δὲ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων δυνάμεθα ἐνταῦθα νὰ παρατηρήσωμεν κάλλιστα τὸ τέλος τῶν νεύρων. Βλέπομεν μετὰ βεβαιότητος, πῶς αἱ ἐνταῦθα μὴ ὅλως λεπτοφυεῖς ἀρχικαὶ ἶνες σχηματίζουσιν εἰς τὰ ἀσκίδια τῆς αἰθούσης καὶ τὰς ἐξογκώσεις τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων τελικὰ πλέγματα, εἰς τὰ ὁποῖα αἱ ἶνες ἐναλλάσσονται, καὶ τελευταῖον καθαροὺς τελικοὺς βρόχους. Ὅμοιοι τελικοὶ βρόχοι ἀπαντῶνται καὶ ἐν τῷ ἑλικοειδεῖ πετάλῳ τοῦ κοχλίου. Τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐν τῷ λαβυρίνθῳ ἀρχικῶν ἰνῶν δυνάμεθα βεβαίως σχεδὸν νὰ μετρήσωμεν· ἀναβαίνουσι περίπου εἰς 1000 ἕως 1200. Τὰ νεῦρα ταῦτα εἶναι οὕτω πως διατεθειμένα, ὥστε δύνανται νὰ πληχθῶσιν ὑπὸ τῶν κυμάτων τοῦ ἐν τῷ λαβυρίνθῳ ὕδατος, ὡς αἱ χορδαὶ τοῦ κυμβάλου ὑπὸ τῶν κρουόντων δακτύλων. Ἐπειδὴ λοιπὸν ἑκάστη ἀρχικὴ ἲς ἐνδεχόμενον εἶναι νὰ λάβῃ μεμονωμένον κῦμα, τουτέστιν ἰδιαιτέραν ἐντύπωσιν· ἐπειδὴ δὲ προσέτι ἑκάστη ἲς διήκει μεμονωμένη μέχρι τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ διαδίδει τὴν ὁποίαν ἔλαβεν ἐντύπωσιν μεμονωμένην καθ' ἑαυτὴν, δυνάμεθα νὰ σχηματίσωμεν ἰδέαν τινὰ περὶ τοῦ ποικίλου τῶν ἐντυπώσεων, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παραβληθῇ πρὸς τὸ ποικίλον τῶν αἰσθητικῶν γινομένων ἤχων καθ' ὕψος, βάθος, δύναμιν, τόνον, ἁρμονίαν κτλ. καὶ πρὸς τὸ ὁποῖον ἴσως συμπίπτει. Πολλοὶ παρατηρηταὶ ἀναφέρουσιν, ὅτι πλὴν τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν ὑπάρχουσι καὶ γάγγλια, τῶν ὁποίων ὅμως ἡ ὕπαρξις πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἀμφίβολος διὰ τὴν ὁποίαν ἀπαντῶμεν δυσκολίαν εἰς τὴν παρατήρησιν τοιούτων λεπτῶν ὀργάνων, καὶ τὴν διάκρισιν αὐτῶν ἀπὸ ἄλλων κυτταρωδῶν ἐπιθηλίων ὀργάνων.

§. 302.

Ὁ ἀκουστικὸς πόρος ἀντιλαμβάνεται πάντων τῶν σεισμῶν

αὐτοῦ ὡς ἤχων. Ἐντεῦθεν δὲν γεννῶσιν ἤχους καὶ ψόφους μόνον τὰ κύματα, τὰ ὑπὸ ἠχηέντων σωμάτων ἐκπεμπόμενα, καὶ τὰ σχηματίζοντα τὸν ἐξ ἀντικειμένου ἦχον, ἀλλ', ὡς ἐν πᾶσι τοῖς αἰσθητηρίοις ὀργάνοις, ὑπάρχουσι καὶ ἐν τῇ ἀκοῇ αἰσθήσεις ἐξ ὑποκειμένου, γεννώμεναι ἐξ ἐρεθισμῶν, μηδὲν κοινὸν πρὸς τὰς ἠχητικὰς δονήσεις ἐχόντων. Ταύτας δὲ τὰς ἐξ ὑποκειμένου αἰσθήσεις διὰ τὴν πεφυλαγμένην καὶ κεκρυμμένην θέσιν τῶν ἀκουστικῶν ὀργάνων δὲν δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν εὐκόλως διὰ πειραμάτων, ὡς φέρ' εἰπεῖν, ἐν τῷ ὀφθαλμῷ. Ὅθεν καὶ δὲν γνωρίζομεν τοσοῦτον ἀκριβῶς τὰς σχέσεις τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου πρὸς ἄλλους ἐρεθισμοὺς παρὰ τὰς ἠχητικὰς δονήσεις· καὶ δυνάμεις τοιαύτας, ὁποῖαι φῶς, θερμότης, χημικοὶ ἐρεθισμοὶ, δὲν δυνάμεθα νὰ φέρωμεν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου. Ἡ ἀγωγὴ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος γεννᾷ, κατά τινας, ἦχον· ἀλλ' ὅμως, ὅσον εὔκολον εἶναι νὰ πεισθῶμεν περὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐξ ὑποκειμένου φωτὸς εἰς τὸν ὀφθαλμὸν διὰ τῆς χρήσεως τοῦ γαλβανισμοῦ, τοσοῦτον δύσκολον ἀποβαίνει νὰ προκαλέσωμεν ἤχους εἰς τὸ οὖς. Τοιοῦτοι δὲ ἦχοι, ὡς ὁ κριγμὸς τοῦ ὠτὸς, ἐὰν θέλωμεν νὰ κάμωμεν πειράματα εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς, δὲν εἶναι ἦχοι ἐξ ὑποκειμένου· εἶναι σεισμοὶ, τοὺς ὁποίους ἀκούουσι καὶ ἄλλοι. Ἕτερα δὲ παθολογικὰ φαινόμενα, οἷον βοὴ ἢ συριγμὸς ἐπὶ πληθώρας, ἢ ὅταν ξένα σώματα εἰσέρχωνται εἰς τὸ ἐξωτερικὸν οὖς, εἶναι ὡσαύτως σεισμοὶ ἢ ἦχοι, ἐντὸς τοῦ ὠτὸς γεννώμενοι. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ ἐπὶ πληγῶν καὶ κρουσμάτων κατὰ τῆς κεφαλῆς, τὰ ὁποῖα ὡς μηχανικοὶ σεισμοὶ ἀγόμενα εἰς τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, προκαλοῦσιν εἰς αὐτὸ κατ' ἀνάγκην ὁμοίους σεισμοὺς, ἄρα καὶ αἰσθήσεις ἤχου. Μᾶλλον δὲ ὡς ἐξ ὑποκειμένου ἤχους δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὰς συναισθήσεις, αἵτινες, ὡς ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, ἀπομένουσι μετὰ μακρὰν διάρκειαν ἐρεθισμῶν οἷόν τινα ἀπει-

κάσματα· ἐντεῦθεν ἐξηγεῖται ὁ θόρυβος εἰς τὰ ὦτα, ἀφοῦ ἐπὶ πολὺν χρόνον διετελέσαμεν ἐλαύνοντες ἐπὶ θορυβώδους ἁμάξης, καὶ μάλιστα κοιμώμενοι συγχρόνως, καὶ τῆς κεφαλῆς ἡμῶν κειμένης ἐπὶ σκληροῦ. Ἐπίσης ἐξηγοῦνται ἐντεῦθεν αἱ ἀπηχήσεις τῶν ὁποίων ἠκούσαμεν μελῳδιῶν, ὁ αἰφνίδιος ἦχος τοῦ ὠτὸς, ὅταν καθήμεθα ἥσυχοι, ὁ καλούμενος νευρικὸς ἦχος, ἢ ὁ θόρυβος τῶν πασχόντων νευρικὴν ἀδυναμίαν, καὶ τῶν φρενολήπτων, τὰ ὁποῖα πάντα δίδουσι πολλάκις ἀφορμὴν εἰς μεγάλας τῶν αἰσθήσεων ἀπάτας· πρὸς δὲ τούτοις οἱ αἰφνίδιοι, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ὠθιστικοὶ καὶ ὑπόκωφοι ἦχοι, τοὺς ὁποίους μετὰ τῶν φαντασμάτων συνάμα καὶ τῶν αἰφνιδίων μυϊκῶν κλονισμῶν ἀκούομεν κατὰ τοὺς πρώτους ὀνείρους, μικρὸν πρὶν ἀποκοιμηθῶμεν. Ἀλλ᾿ ἴσως πολλὰ τῶν φαινομένων τούτων δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς προερχόμενα ἐξ ἀληθῶν σεισμῶν κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν οὖς, καὶ περαιτέρω εἰς τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον εἰσαγόμενα.

§. 303.

Μόνον ὁ ἐπὶ τῶν ἐκτὸς ἡμῶν πραγμάτων γεννώμενος ἦχος προκαλεῖ εἰς τὸ οὖς τὰ ποικίλα ἐκεῖνα φαινόμενα, τὰ ὁποῖα διακρίνομεν ὡς τόνους. Αἱ δὲ ἐσωτερικαὶ τῶν τόνων διαφοραὶ ἐξαρτῶνται ἀκριβῶς ἀπὸ τῆς φύσεως καὶ τοῦ ποσοῦ τῶν δονήσεων τῶν ἠχηέντων σωμάτων, ὡς μᾶς διδάσκει τοῦτο ἡ φυσική. Πάντοτε ἀπαιτεῖται ποσόν τι δονήσεων, ὁσάκις τόνος τις μέλλει νὰ γείνῃ αἰσθητός. Ὅσον δὲ ὀλιγώτεραι δονήσεις συμβαίνουσι, τοσοῦτον βαθύτερος εἶναι ὁ τόνος· καὶ κατὰ τὰς παρατηρήσεις τῶν νεωτέρων τέσσαρες δονήσεις, ἢ δύο ὠθήσεις τοῦ Σαβαρτίου τροχοῦ ἀρκοῦσιν εἰς τὸ νὰ γεννηθῇ ἀληθὴς τόνος. Διὰ νεωτέρων ὅμως πειραμάτων εὑρέθη, ὅτι τὸ οὖς ἀντιλαμβάνεται τόνων, γεννωμένων ἐκ 48000 δονήσεων κατὰ δεύ-

τερον λεπτόν. *Ψόφον* δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν τὸ ἀποτέλεσμα ὁμοίων τινῶν ἢ ἀνομοίων ἤχων κατὰ χρόνους ἀνίσους. Ἐκ ψόφων δύνανται νὰ γείνωσιν ἀληθεῖς ὁριστικοὶ τόνοι, ἐνῷ οἱ ψόφοι, ἐπακολουθοῦντες ταχύτερον, ἀθροίζονται, καὶ σχηματίζουσι τακτικὰ κρούσματα κυμάτων. Οὐχὶ σπανίως συγχέονται μετ' ἀλλήλων τόνοι καὶ ψόφοι ὑπὸ ἴσων καὶ ἀτάκτων δονήσεων. Ἡ δὲ *ἰσχὺς* ἤχου τινὸς στηρίζεται τὸ μὲν εἰς τὴν φύσιν τοῦ ἠχήεντος σώματος, εἰς τὸ μέγεθος τῶν δονήσεων αὐτοῦ, τὴν σύγχρονον δόνησιν ἄλλων σωμάτων (τουτέστι τὴν ἀντήχησιν), καὶ εἰς τὴν ἀπόστασιν αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ ὠτός· τὸ δὲ, εἰς τὴν ἔντονον διέγερσιν τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου. Διὰ τὴν τελευταίαν δὲ ταύτην αἰτίαν καὶ κατὰ τὰ ἀνωτέρω περιγραφέντα, τῆς ἰσχύος τοῦ ἤχου διαφόρως διάφοροι ἄνθρωποι ἀντιλαμβάνονται. Ὁ *ἦχος* πηγάζει ἐκ τῆς ποιότητος τῶν ἠχηέντων σωμάτων. Ἐκ δὲ τοῦ ἤχου διακρίνομεν τὴν φύσιν τοῦ ὀργάνου, ἐκ τοῦ ὁποίου γεννᾶται.

§. 304.

Ὡς ἐν πᾶσι τοῖς αἰσθητηρίοις ὀργάνοις, οὕτω καὶ ἐν τῷ τῆς ἀκοῆς ἀπαντῶνται πολλαὶ ἀτομικαὶ διαφοραί. Ἐντεῦθεν καὶ αἱ περὶ τῶν εἰσπεμφθέντων ἠχητικῶν κυμάτων αἰσθήσεις εἶναι πολὺ διάφοροι· καὶ ἴσως ἐν οὐδενὶ ἄλλῳ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων ὑπάρχουσιν αἱ ἀτομικαὶ ἰδιότητες ποικιλώτεραι, ἢ ἐν τῷ ἀκουστικῷ. Οὕτω π. χ. ἡ ὀξύτης τῆς ἀκοῆς δὲν ἐξαρτᾶται παντάπασιν ἀπὸ τῆς ἀκριβοῦς διακρίσεως ἑκάστου τῶν ἤχων ἀπ' ἀλλήλων· ὅθεν καὶ πολλοὶ ἄνθρωποι, καίτοι ὀξύτατα ἀκούοντες, πολλάκις δὲν ἔχουσι μουσικὸν οὖς. Καὶ ἐνεργεῖ μὲν τῷόντι ἡδέως εἰς τοὺς πλείστους τῶν ἀνθρώπων ἐναλλαγή τις ἁπλῶν ἤχων· ἀλλ' ἐνῷ οἱ ἐξευγενισμένοι διακρίνουσι κακοφωνίας καὶ συμφωνίας, καὶ ἐκείνας μὲν ἀποφαίνονται ἀηδεῖς οὔσας,

ταύτας δὲ ἡδεῖς, καὶ σειράν τινα προσέτι συμφωνιῶν ὁρίζουσιν ὡς ἡδύνουσαν τὸ οὖς, τὰ βάρβαρα καὶ ἀπαίδευτα ἔθνη τοὐναντίον τοὺς ἤχους, τοὺς δυσαρεστοῦντας ἡμᾶς, εὑρίσκουσι τερπνούς, ὡς καὶ τὰ λίαν λαμπρὰ χρώματα, ὡραῖα. Εἴς τινας ἀνθρώπους σχηματίζονται ἀληθεῖς ἰδιοσυγκρασίαι πρός τινας ἤχους, οἵτινες γεννῶσιν ὀδυνηρότατα αἰσθήματα (ἀποτέλεσμα ἀντανακλάσεων)· καὶ παραπλήσια φαινόμενα ἀπαντῶμεν καὶ εἰς τὰ ζῶα αὐτά. Πολλά τινά, τὰ ὁποῖα ἀποβλέπουσι τὴν ἀντίληψιν τῶν ἤχων, ἐξαρτῶνται οὐχὶ ἀπὸ τῆς ἐξωτερικῆς εἰσπομπῆς τῶν ἤχων, ἀλλ' ἀπὸ τῆς κρίσεως. Οὕτω παντὸς ἤχου ἀντιλαμβάνονται συνάμα ἀμφότερα τὰ ὦτα, καὶ τοιουτοτρόπως αὐξάνει ἡ δύναμις τῆς αἰσθήσεως. Ἀλλ' ὅμως ἡ αἴσθησις, ὡς καὶ ἡ ὅρασις, ἂν καὶ εἰσδεχόμεθα διπλοῦν τινα ἦχον καὶ διπλοῦν ἀπεικόνισμα, εἶναι ὅμως ἁπλῆ. Ἂν δὲ εἴς τινας περιστάσεις ὑπάρχει διπλῆ ἀκοή, ὡς παθολογικὸν φαινόμενον, ὅπως ἡ διπλωπία, ἀμφιβάλλεται τοὐλάχιστον. Ἐπίσης τὸ ἐγγὺς καὶ πόῤῥω ἀκούειν εἶναι, ὡς ἐπὶ τῆς ὁράσεως, ἀποτέλεσμα τῆς κρίσεως. Τὸν ἦχον, τὸν ἐκ τῆς φύσεως αὐτοῦ γνωστὸν εἰς ἡμᾶς ὄντα, ἀκούομεν κατὰ σύγκρισιν τῆς ἰσχύος αὐτοῦ· καὶ ἐντεῦθεν εὐκόλως ὑποπίπτομεν εἰς ἀπάτας, καὶ ἡ κρίσις ἡμῶν ἀποβαίνει ἐπισφαλεστέρα, ὅταν συνεργῶσιν ἀντανακλάσεις, πυκνώσεις, καὶ ἀντηχήσεις. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ περὶ τῆς διευθύνσεως τοῦ ἤχου, περὶ τῆς ὁποίας κρίνομεν συνήθως κατὰ τὴν ἰσχυροτέραν ἀντίληψιν τὴν διὰ τοῦ ἑνὸς ἢ τοῦ ἑτέρου ὠτός, ἢ κατὰ τὴν πρόσδεξιν τοῦ ὡρισμένως ἐπὶ τούτῳ διατεθέντος ὠτός. Διὰ δὲ τῆς ἀσκήσεως δυνάμεθα, ὡς ἐπὶ πάντων τῶν πραγμάτων τῆς κρίσεως, νὰ ὀξύνωμεν πολλαπλῶς τὴν ἱκανότητα τοῦ νὰ γινώσκωμεν ἀκριβῶς τὰ ἤδη σημειωθέντα. Ἡ δὲ συνέργεια τῆς ψυχῆς εἶναι πανταχοῦ ἀναγκαία, τὴν ὁποίαν ἀπ' οὐδενὸς ἄλλου αἰσθητηρίου ὀργάνου δυνάμεθα ν' ἀποκλείσωμεν. Ἐντεῦθεν,

ὅταν π. χ. εἴμεθα βεβυθισμένοι εἰς σκέψεις, δὲν ἀκούομεν πολλοὺς ἤχους, γεννωμένους περὶ ἡμᾶς, καὶ εἰσδύοντας ἀκωλύτως εἰς τὸ οὖς, καὶ ἐὰν ἔχωμεν τὸν νοῦν ἡμῶν εἰς αὐτοὺς προσηλωμένον. Ὅταν δὲ θελήσωμεν ν' ἀκούσωμεν ὀξέως καὶ ἀκριβῶς, προσηλοῦμεν τὴν ἐνέργειαν τῆς ψυχῆς ἡμῶν εἰς τὰ ὄργανα τῆς ἀκοῆς, καὶ κατὰ τὴν ἔντονον ταύτην ἀκρόασιν θέτομεν προαιρετικῶς, ἢ αὐτομάτως, συγχρόνως πάντα τὰ ἐν τῷ λαβυρίνθῳ ἀγωγὰ ὄργανα καταλλήλως πρὸς εἰσδοχὴν τῶν ἠχητικῶν κυμάτων, ὡς περὶ αὐτῶν ἐδιδάχθημεν ἤδη ἐκ τῶν ἀνωτέρω τοῦ παρόντος κεφαλ. §. §.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

Περὶ τῆς δράσεως.

§. 305.

Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι τὸ τελειότατον ὀπτικὸν ὄργανον· βλέπομεν δὲ ἡμεῖς τὸ φῶς, ἐὰν ἔχωμεν νεῦρον, παρεσκευασμένον τὴν εἰδικὴν πρὸς τὴν ὕλην ταύτην ἐνέργειαν, τουτέστι τὸ ὀπτικὸν νεῦρον, τοῦ ὁποίου ἡ ἐφάπλωσις, δηλονότι ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν, περιβάλλει κωνοειδῶς τὰ θλαστικὰ ὄργανα τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ εἶναι οὕτω πως κατεσκευασμένος, ὥστε δύναται νὰ ἀντιληφθῇ τῶν ἐλαχίστων στοιχείων τοῦ φωτὸς, καὶ νὰ μεταδώσῃ εἰς τὸν ἐγκέφαλον τὰς ἐντεῦθεν προσγενομένας ἐντυπώσεις.

Περὶ τῆς ἐν γένει μορφώσεως τῶν ὀργάνων τῆς δράσεως.

§. 306.

Ἐκ τῆς περὶ τὴν κατασκευὴν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν ζώων γι-

νομένης ἀνατομικῆς ἐρεύνης, ὡς ἐν τῷ ἀκουστικῷ ὀργάνῳ, μέγα ὄφελος προκύπτει εἰς τὴν φυσιολογίαν· διότι παρατηρεῖται ἐνταῦθα ἡ ἀπὸ τῶν ἁπλῶν εἰς τὰς συνθέτους μορφὰς βαθμηδὸν προχώρησις. Ὑπάρχουσι ζῶα, οἷον ἐγχυματικὰ ζωΰφια καὶ μέδουσαι, ἔχοντα ἐπί τινων μερῶν τοῦ σώματος μερικὰς μελαίνας κηλίδας, τὰς ὁποίας ὑπολαμβάνουσί τινες ἀντὶ ὀφθαλμῶν· ἀλλ' ἕως ἂν μὴ ἀνακαλυφθῶσι νεῦρα, ἄγοντα εἰς τὰς κηλίδας ταύτας, πρέπει νὰ θεωρῶμεν αὐτοὺς ὡς ἀμφιβόλους. Προσέτι δὲ, ἂν ἀτελεῖς ὀφθαλμοὶ, μηδόλως διαφανῆ καὶ θλαστικὰ τοῦ φωτὸς μόρια περιέχοντες, ὑπάρχουσι καὶ ἐπὶ τῶν σκωλήκων, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ ὀπτικὸν νεῦρον σχηματίζει ἴσως ἁπλῆν τινα ἐξόγκωσιν, μορφὴν κόρης ἔχουσαν, καὶ ὑπὸ μελαίνης βαφῆς καλυπτομένην, εἶναι ἐπίσης ἀμφίβολον, καὶ τὰ τοιαῦτα ζῶα ἤθελον ἔχει ἀόριστόν τινα αἴσθησιν φωτὸς καὶ σκότους. Πανταχοῦ δὲ, ὅπου δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ὀξυδερκῶς, εὑρίσκομεν τῳόντι διαφανῆ ὄργανα, καὶ αὐτῶν τῶν ἁπλουστάτων ζώων τοὺς ὀφθαλμοὺς βλέπομεν ἔχοντας σύνθετον κατασκευὴν, ὡς, παραδείγματος χάριν, τῶν μικροτάτων, μόλις ἐκ τοῦ ᾠοῦ ἐξελθουσῶν, βδελλῶν· παρ' αὐταῖς ἕκαστος τῶν ἐξ μεγαλειτέρων ὀφθαλμῶν λαμβάνει λεπτόν τι νευρικὸν νημάτιον, τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται ὑπὸ ἐρυθράν τινα καὶ κοκκώδη βαφὴν, ἥτις περιβάλλει καλυκοειδῶς διαφανῆ τινα πυρῆνα (ὅμοιον τοῦ ὑαλώδους σώματος καὶ τοῦ φακοῦ)· οὗτος δὲ μὴ καλυπτόμενος ἔμπροσθεν ὑπὸ βαφῆς, χρησιμεύει ἀντὶ κόρης πρὸς δίοδον τοῦ φωτός. Ἔν τισι τῶν θαλασσίων σκωλήκων, οἷον τῶν νηρεΐδων, παρατηροῦνται τέσσαρα ὀφθαλμικὰ στίγματα, εἰς τὰ ὁποῖα ἄγουσιν ἑκατέρωθεν δύο νεῦρα. Πιεζομένων δὲ μετρίως τῶν ὀφθαλμῶν τούτων, χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων τὰ καλύπτοντα αὐτοὺς κύτταρα, καὶ διαφαίνεται ἐν τῷ μέσῳ τούτων διαφανής τις πυρήν. Ἐὰν δ' ἐξετάσωμεν ἀκριβέ-

στερον, βλέπομεν, ὅτι ὁ πρόσθιος ὀφθαλμὸς καλύπτεται ὑπό τινος ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων προερχομένου ὑμένος, καὶ ἡ μεμβρανώδης βαφὴ φέρει ἔμπροσθεν κόρην, ἥτις ἐλλείπει ἀπὸ τοῦ ὀπισθίου ὀφθαλμοῦ. Ὑπάρχει ἄρα ἐν τοῖς ὀφθαλμοῖς τούτοις ἡ ἁπλουστάτη σύνθεσις πρὸς σχηματισμὸν εἰκόνων ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος· διότι κόρη τις δέχεται τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτὸς, καὶ ἡ πρὸς τὰ πρόσω χωροῦσα βαφὴ (ὁ χοροειδὴς χιτὼν καὶ ἡ ἶρις) ἐμποδίζει τὰς ἐκ τῶν πλαγίων εἰσπιπτούσας ἀκτῖνας· ὁ δὲ διαφανὴς πυρὴν ἀντιστοιχεῖ ἐνταῦθα πρὸς τὸν φακὸν καὶ τὸ ὑαλῶδες σῶμα τῶν ἀνωτέρας τάξεως ζώων, καὶ τὸ νεῦρον, ἀπολῆγον εἰς ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα, περιβάλλει, ὡς φαίνεται, τὸν πυρῆνα.

§. 307.

Παρὰ τοῖς ἀνωτέρας τάξεως ἀρθρωτικοῖς ζώοις ὑπάρχει ὁμοία τις, ἀλλὰ σαφεστέρα καὶ τελειοτέρα σύνθεσις. Ὑπάγονται δὲ ἐνταῦθα οἱ ἁπλοῖ ὀφθαλμοὶ τῶν ἀραχνῶν καὶ τῶν σκορπίων, ἔνθα εὑρίσκομεν ἁπλοῦν καὶ παχὺν ὁπωσοῦν κεράτιον χιτῶνα, καὶ διαφανὲς πέταλον τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων· ὄπισθεν δὲ τούτων, φακὸν καὶ σκληρὸν ὑαλῶδες σῶμα, κείμενον ἐντὸς τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος· οὗτος περιβάλλεται ὑπὸ μελαίνης βαφῆς, ὁμοίας τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος, εὑρισκομένης ἐν τῷ μέσῳ τοῦ φακοῦ καὶ τοῦ ὑαλώδους σώματος, καὶ σχηματιζούσης ἔμπροσθεν τὴν ὑπό τινος ἴριδος περιβαλλομένην κόρην. Οἱ ἀκίνητοι ὀφθαλμοὶ τῆς ἀράχνης ἔχουσιν οὐσιωδῶς τὴν αὐτὴν ὀπτικὴν κατασκευὴν, τὴν ὁποίαν καὶ οἱ κινητοὶ τοῦ κοχλίου. Οἱ δὲ σύνθετοι τῶν ἐντόμων ὀφθαλμοὶ συνίστανται, ὡς φαίνεται, εἰς ἄθροισμά τι πολλῶν ὀφθαλμῶν, ἀκριβῶς μετ' ἀλλήλων ἡνωμένων. Ὁ δὲ σκοπὸς τῶν ψηφιδωτῶς συνθέτων τούτων ὀφθαλμῶν, φαίνεται, ὅτι εἶναι ν' ἀντι-

καταστήσωσι τὴν ἐλλείπουσαν μυϊκὴν κίνησιν. Καὶ δὲν δύναται μὲν ὁ στερεὸς ὀφθαλμὸς νὰ κινηθῇ ἀπὸ τοῦ τόπου, ἀλλ' ἡ ἡμισφαιρικὴ αὐτοῦ ἐξοχὴ, καὶ ἡ ἰδιάζουσα σύνθεσις ἐπιτρέπουσιν, ὥστε νὰ δέχωνται τὰ ἔντομα ἀπανταχόθεν ἐκ τῶν ἀντικειμένων ἀκτῖνας, καὶ νὰ βλέπωσι πάντα δήποτε ἐπερχόμενον εἰς αὐτὰ κίνδυνον.

§. 308.

Ἡ κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ, πλὴν τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων καὶ τῶν δακρυοποιῶν ὀργάνων, ἔχει παρὰ πᾶσι τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις τὸν αὐτὸν τύπον. Ὁ ὀφθαλμὸς αὐτῶν παριστᾷ κοίλην τινὰ σφαῖραν, πλήρη θλαστικῶν ὀργάνων· ἡ δὲ σφαῖρα αὕτη φέρει ἔμπροσθεν τρῆμά τι στρογγύλον, τὸ ὁποῖον καλύπτεται πρὸς δίοδον τοῦ φωτὸς, ὑπὸ διαφανοῦς τινος ὑμένος, τοῦ κερατίνου χιτῶνος· ὄπισθεν τούτου κεῖται ὁ παρὰ μὲν τοῖς ἐνσφονδύλοις ζώοις μᾶλλον σφαιροειδὴς, παρὰ δὲ τοῖς ἄλλοις ἀμφίκυρτος φακὸς, καὶ ἔμπροσθεν αὐτοῦ κινητόν τι, συστελλόμενον καὶ διαστελλόμενον διάφραγμα, ἡ ἶρις. Ὁ φακὸς κεῖται ἐπὶ μεγάλου τινὸς ὑαλώδους σώματος, τοῦ περιβαλλομένου καλυκοειδῶς ὑπὸ τῆς ἐφαπλώσεως τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἤτοι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ὅστις λήγει ὄπισθεν τοῦ φακοῦ εἰς χεῖλος ἀνοικτόν. Πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἔμπροσθεν τούτου κεῖται ὁ χοροειδὴς χιτὼν, τοῦ ὁποίου αἱ ἑξάγωνοι κυψέλαι πληροῦνται ὑπὸ μελάνων κόκκων, τῶν ὁποίων στεροῦνται οἱ λευκαιθίοπες. Χιτών τις ἐκ στερεῶν ἰνῶν ἐσχηματισμένος, καὶ πολλάκις ἐξ ὀστεΐνων πετάλων συνυφασμένος, ὁ σκληρωτικὸς χιτὼν, περικλείει ἅπαντα τὸν βολβὸν, καὶ χρησιμεύει εἰς ὑποστήριξιν τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν, τῶν ὁποίων ἡ ἰδιαιτέρα ἕνωσις παρέχει εἰς τὸν ὀφθαλμὸν λεπτοτάτην καὶ ἐντελεστάτην κίνησιν.

Κατασκευὴ καὶ λειτουργίαι τῶν μερῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ καθ' ἕκαστα.

§. 309.

Οἱ ὀφθαλμοί, οἱ πολλὰ θλαστικὰ ὄργανα ἔχοντες, διαφέρουσι τῶν ψηφιδωτῶς συντεθειμένων ὀφθαλμῶν τῶν ἐντόμων, ὅπου πᾶσαι αἱ προσϐάλλουσαι τὸν ὀφθαλμὸν ἀκτῖνες τοῦ φωτὸς εἰσπέμπονται καὶ εἰς τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων μικρότερόν τι κατ' ἀναλογίαν τμῆμα τοῦ κύκλου, ὁ κεράτινος χιτών, χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ φέρῃ τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτὸς εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Καὶ αἱ μὲν ἀκτῖνες, αἱ πίπτουσαι ὑπὸ γωνίαν μικροτέραν τῶν 48^0, θλῶνται ἕνεκα τῆς κυρτότητος πρὸς τὴν προσπίπτουσαν γωνίαν· αἱ δὲ εἰς τὸ μέσον τοῦ κερατίνου χιτῶνος πίπτουσαι, μεταϐαίνουσιν ἄθλαστοι εἰς τὸν ἀμφιϐληστροειδῆ χιτῶνα. Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ θλάσις τοῦ κερατίνου χιτῶνος κατὰ τὴν περιφέρειαν καὶ ἐν τῷ μέσῳ, εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτή, ἐπειδὴ εἶναι ὁπωσοῦν ἰσοπαχής, καὶ ἀμφότεραι αἱ ἐπιφάνειαι συγκεντρικαί. Διὰ νὰ ἔχωμεν εὐρὺ ὀπτικὸν πεδίον, πρέπει ν' ἀνοίγωμεν τὰ βλέφαρα, ὅπως συνήθως κάμνομεν, τοσοῦτον, ὥςε ὅλος ὁ κεράτινος χιτὼν νὰ μένῃ ἀσκεπής. Ἐὰν δὲ ὑπάρχωσι θολώματα εἰς τὸν κεράτινον χιτῶνα, ἐμποδίζουσι κατὰ διάφορον βαθμὸν τὴν δίοδον τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός. Διὰ δὲ τὴν μεγάλην στιλπνότητα τῆς ἐπιφανείας τοῦ κερατίνου χιτῶνος ἀνταναχλῶνται τινὲς τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός, ὡς ἐπὶ πάσης στιλϐούσης ἐπιφανείας, καὶ οὕτως ὁ ὀφθαλμὸς λαμϐάνει τὴν ἰδίαν αὐτοῦ στιλπνότητα, καὶ τὰ ἐξωτερικὰ ἀντικείμενα κατοπτρίζονται ἐπ' αὐτοῦ.

§. 310.

Τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν τὸ μὲν χρησιμεύει ὡς θλαστικὸν ὄργανον, τὸ δὲ ἐνεργεῖ ἐπὶ τὴν μορφὴν καὶ θέσιν τῶν χιτώνων τοῦ

ὀφθαλμοῦ. Ἡ κυρτότης τοῦ κερατίνου χιτῶνος ἐξαρτᾶται ἐν μέρει ἀπὸ τῆς μεγαλειτέρας τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ ποσότητος, ἀλλ' εἰς τὰ διάφορα ζῶα καὶ εἰς τοὺς ἀνθρώπους κατὰ τρόπον διάφορον. Τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν, καθὸ πληροῦν τὸν πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον τοῦ ὀφθαλμοῦ θάλαμον, παρέχει εἰς τὴν ἶριν ἐλευθέραν τινὰ κίνησιν. Ἡ δὲ ἶρις αὐτὴ ἔχει ὅλως τὸν σκοπὸν τῶν τεχνητῶν διαφραγμάτων, τὰ ὁποῖα μεταχειριζόμεθα ἐπὶ τῆς κατασκευῆς διοπτρικῶν ἐργαλείων, διὰ νὰ διορθώσωμεν τὸν σφαιρικὸν διασκεδασμὸν τῶν φακῶν. Ἡ ἶρις καλύπτει τὴν περιφέρειαν τοῦ φακοῦ, καὶ κατὰ τοῦτον τὸν τρόπον ἐπιτρέπει μόνον τὴν δίοδον τῶν εἰς τὸ μέσον τοῦ φακοῦ πιπτουσῶν ἀκτίνων. Ἡ διάμετρος ὅμως τῆς κόρης εἶναι, ὡς γνωστὸν, εὐμετάβλητος. Διὰ θαυμασίας τινὸς κατασκευῆς τῆς ἴριδος, καὶ ἀναλόγου πρὸς τὴν χρείαν ἑνώσεως τῶν νεύρων, γίνεται ἡ συστολὴ καὶ διαστολὴ τῆς κόρης αὐτομάτως, κατὰ τὴν μεγαλειτέραν ἢ μικροτέραν δύναμιν τοῦ φωτός. Πρὸς τὸ σύνηθες φῶς τῆς ἡμέρας ἠρεμεῖ τρόπον τινὰ ἡ ἶρις. Ὅσον δὲ λαμπρότερον εἶναι τὸ φῶς, τοσοῦτον στενοτέρα γίνεται ἡ κόρη· ἐν δὲ τῷ σκότει διαστέλλεται, διὰ νὰ προσαγάγῃ πλειοτέρας τοῦ φωτὸς ἀκτῖνας εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα. Προσέτι ὅσον πλησιέστερον παρατηροῦμεν ἀντικείμενόν τι, τοσοῦτον στενοτέρα γίνεται, καὶ διαστέλλεται, ὅταν θεωρῶμεν πόῤῥω ἀφιστάμενα ἀντικείμενα· ὡσαύτως συστέλλεται καὶ πρὸς πᾶσαν μικρῶν ἀντικειμένων ὀξεῖαν παρατήρησιν. Καθόλου δὲ, κατὰ τοὺς νόμους τῆς ὀπτικῆς, κάλλιστα βλέπομεν διὰ στενῆς κόρης, κατ' ὀρθὴν ἄλλως ἀπόστασιν τῆς ὁράσεως, καὶ λαμπρὸν τοῦ ἀντικειμένου ἐπιφωτισμόν· διότι ἐκλείπουσι τότε αἱ παρενοχλοῦσαι τῆς περιφερείας ἀκτῖνες. Ἡ ὀπισθία μέλαινα τῆς ἴριδος ἐπιφάνεια χρησιμεύει εἰς ἀποῤῥόφησιν τῶν ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀντανακλασθεισῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός. Ἐπειδὴ δὲ πᾶσαι τῶν

ὀφθαλμῶν αἱ κινήσεις εἶναι ἁρμονικαί, συστέλλονται καὶ διαστέλλονται συγχρόνως καὶ αἱ κόραι κατ' ἀμφοτέρους τοὺς ὀφθαλμούς. Ἅπασαι αἱ κινήσεις τῆς ἴριδος εἶναι ἀντανακλαστικαί, τουτέστι συμβαίνουσιν αὐτομάτως, ἐρεθιζομένου τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ὅστις μεταδίδει τοὺς ἐρεθισμοὺς τούτους διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν προμήκη μυελόν, καὶ μεταβιβάζει αὐτοὺς εἰς τὴν τρίτην συζυγίαν, ἐκ τῆς ὁποίας διήκουσιν ἶνες εἰς τὴν ἶριν. Ἡ κόρη μένει σταθερὰ καὶ ἀκίνητος, ὅταν ἐπέλθῃ ἀμαύρωσις, καθ' ἣν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον ἀποβάλλει τὴν ἑαυτοῦ δύναμιν τῆς ἐρεθιστικότητος καὶ ἀγωγῆς. Ἐπενεργοῦσι δὲ ἐπὶ τὴν κίνησιν τῆς ἴριδος καὶ πολλαὶ προσέτι πόῤῥω φυσιολογικαὶ καὶ παθολογικαὶ ἐπιδράσεις, καί τινα ναρκωτικά, οἷον ἡ εὐθάλεια.

§. 311.

Ὁ κρυσταλλοειδὴς φακὸς εἶναι τὸ οὐσιωδέστατον θλαστικὸν σῶμα ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, ἔχων ἐν τῇ τάξει τῶν ἐνσφονδύλων ζώων ποικιλωτάτην μορφήν, καὶ τοσοῦτον πυκνότερον ὕφασμα, καὶ τοσοῦτον μεγαλειτέραν κυρτότητα, ὅσον μικροτέρα εἶναι ἡ διαφορὰ τῆς πυκνότητος τοῦ σώματος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου τὸ ζῶον ζῇ. Οἱ ἰχθύες, καὶ τὰ θαλάσσια μαστοφόρα ζῶα, ἔχουσι, τοῦ κερατίνου αὐτῶν χιτῶνος ἐπιπέδου ὄντος, τὰ μάλιστα ἐντελῆ σφαιρικὸν φακόν· ὁ δὲ ἄνθρωπος ἔχει αὐτὸν ἀμφίκυρτον. Ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ μορφὴ τῶν ἐπιφανειῶν αὐτοῦ εἶναι τοιαῦται, ὥστε συντελοῦσι παρὰ πολὺ εἰς τὸ ἀχρώματον τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ φακὸς περιέχεται εἰς ὑμενώδη τινὰ σάκκον (τὸ περιφάκιον) κεκλεισμένος, εἰς ὑμένα δηλονότι διαυγῆ, διαφανῆ, ἀκατέργαστον καὶ ἄμοιρον ἀγγείων. Κεῖται δὲ ἐντὸς τοῦ περιφακίου ἐλεύθερος, ἡνωμένος ὢν μετ' αὐτοῦ ὄπισθεν καὶ ἔμπροσθεν διά τινος διαυγοῦς καὶ παχέος ὑγροῦ μικρᾶς ποσότητος, τοῦ καλουμένου *Μοργανείου ὑγροῦ*, τὸ ὁποῖον περιέ-

χει κύτταρα κωνοειδῆ, λεπτοφυέστατα, διαφανῆ καὶ πλήρη πυρήνων. Ὅμοιά τινα κύτταρα παρατηροῦνται καὶ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ φακοῦ, ὥστε δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι μεταξὺ τοῦ φακοῦ καὶ τοῦ περιφακίου ὑπάρχει ὡς θλαστικὸν σῶμα λεπτότατόν τι καὶ μαλθακώτατον στρῶμα κυττάρων. Τὸ στρῶμα τοῦτο τῶν κυττάρων ἀκολουθοῦσι πρὸς τὰ ἔσω στρώματα ἰνῶν, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι περὶ τὸν πυρῆνα τοῦ φακοῦ συγκεντρικὰ πέταλα, ὁποῖα τὰ τοῦ κρομμύου· ταῦτα δὲ, ὅταν οἱ φακοὶ ἀποσκληρυνθῶσιν ἐν οἰνοπνεύματι, χωρίζονται κατὰ τακτικὰς στιβάδας. Ἐὰν διαγράψωμεν διὰ τοῦ κέντρου τοῦ φακοῦ ἀπὸ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὄπισθεν γραμμήν τινα ὡς ἄξονα, καὶ παραβάλωμεν τὴν περιφέρειαν τοῦ φακοῦ πρὸς τὸν ἰσημερινὸν κύκλον, διήκουσιν αἱ ἶνες αὗται ὡς μεσημβρινοί τινες κύκλοι ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πόλου εἰς τὸν ἄλλον ὑπεράνω τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου τοῦ φακοῦ. Αἱ ἶνες δὲ αὐταὶ ἔχουσι κρυσταλλοειδὲς ἑξάγωνον σχῆμα, καὶ διατομή τις τοῦ φακοῦ, διατέμνουσα ἐγκαρσίως μέρος τοιούτων ἰνῶν, παριστᾷ ἐνταῦθα ψηφιδωτήν τινα πλάκα. Παρὰ τοῖς ἰχθύσιν αἱ ἶνες αὗται τοῦ φακοῦ εἶναι ὀδοντωταὶ κατὰ τὸ ἄκρον, προσαρμοζόμεναι διὰ τῶν ὀδόντων πρὸς ἀλλήλας, ὡς τὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς, καὶ σχηματίζουσαι τρόπον τινὰ ῥαφάς. Κατὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ φακοῦ αἱ εἰς πέταλα ἡνωμέναι αὗται ἶνες συνδέονται κατὰ στιβάδας διά τινος μαλθακῆς ἀμόρφου ὕλης, ἥτις ἐλλείπει ἐν τῷ κέντρῳ, καὶ διὰ τοῦτο αἱ ἶνες εἶναι ἐνταῦθα πυκνότεραι, καὶ σχηματίζουσι τὸν σκληρότερον πυρῆνα. Ἡ προσθία ἐπιφάνεια τοῦ ἀνθρωπίνου φακοῦ εἶναι πεδινωτέρα, καὶ κατ' ἐλλειψοειδὲς σχῆμα κυρτή· ἡ δὲ ὀπισθία ἐπιφάνεια, ἡ ἐν λάκκῳ τινὶ τοῦ ὑαλώδους σώματος ἐμβεβλημένη, ἔχει μεγαλειτέραν παραβολικὴν κύρτωσιν. Καὶ προφανῶς ἅπασα ἡ κατασκευὴ τοῦ φακοῦ ἀποβλέπει εἰς τὸ νὰ ἐλαττώσῃ τὸν εἰς ἀμφίκυρτα διοπ-

τρα (καὶ ὡς τοιοῦτον πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὸν φακὸν) ἐπιπροσθοῦντα σφαιρικὸν καὶ χρωματιστικὸν διασκεδασμὸν, ἢ νὰ τὸν ἐξαλείψῃ παντάπασι. Τοῦτο δὲ γίνεται ἐν μέρει διὰ τῆς ἴριδος, ἥτις ἀποτρέπει ἀπὸ τοῦ φακοῦ τὰς περιφερικὰς ἀκτῖνας. Ἐπειδὴ ὅμως ἐξεύρομεν, ὅτι ἡ βλάβη τῆς παρεκτροπῆς ἐκ τοῦ σφαιρικοῦ σχήματος τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ φακοῦ ἀποβαίνει διὰ τῆς μεταβολῆς τῆς κυρτώσεως ἀμφοτέρων τῶν σφαιρικῶν ἐπιφανειῶν σχεδὸν ἐλαχίστη, ἐξηγεῖται ἐκ τούτου ἡ διάφορος κυρτότης ἀμφοτέρων τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ ἀνθρωπίνου φακοῦ. Ἡ αὐξάνουσα πυκνότης τοῦ φακοῦ πρὸς τὸ κέντρον, ἀντενεργεῖ ἐπίσης ἐναντίον τοῦ διασκεδασμοῦ, διότι τοιουτοτρόπως σμικρύνεται ἡ ἑστία τῶν κεντρικῶν ἰνῶν, καὶ πλησιάζει μᾶλλον πρὸς τὴν ἑστίαν τῶν περιφερικῶν ἀκτίνων. Παρατηροῦμεν δὲ, πόσον ἐντελῶς ἡ ὀργανικὴ αὕτη ὕλη τοῦ φακοῦ προσαρμόζεται εἰς τοὺς ὀπτικοὺς σκοποὺς τοῦ ὀφθαλμοῦ. Τεχνητοὺς φακοὺς μετὰ πολλῆς δυσκολίας κατασκευάζομεν: εἰς τοὺς ὁποίους λειαίνοντες τὰς ἐπιφανείας καθ ὡρισμένας ἡμιδιαμέτρους, καὶ προστιθέντες ὑάλους διαφόρου θραυστικότητος, οὐδετεροῦμεν, ὅσον τὸ δυνατὸν, τὴν ἀπὸ τοῦ σφαιρικοῦ καὶ χρωματιστικοῦ διασκεδασμοῦ βλάβην, ἐὰν θέλωμεν νὰ ἔχωμεν καλὰ διοπτρικὰ ἐργαλεῖα. Ἀναντιῤῥήτως καὶ ἡ ἐξ ἰνῶν οὕτω τεχνητὴ σύνθεσις τοῦ φακοῦ ἔχει ἐπιῤῥοὴν εἰς τὴν θλάσιν τῶν ἀκτίνων, τὴν ὁποίαν ὅμως κατὰ τὸ παρὸν δὲν δυνάμεθα νὰ διασαφήσωμεν ἀκριβέστερον. Καὶ μαρτυρεῖται τοῦτο ἐκ τῆς παθολογίας· διότι τὰ μεταξὺ τῶν ἰνῶν τοῦ φακοῦ χάσματα γεννῶσι πολλαπλάσιον θλάσιν τῶν ἀκτίνων, καὶ παριστῶσιν οὕτως ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι τοῦ ἀνθρώπου πολλαπλάσια ἀπεικονίσματα.

§. 312.

Ἐκ τῶν διαφανῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀργάνων τὸ οὐσιωδέστατον,

ἅμα δὲ καὶ τὸ ἀξιολογώτατον, εἶναι τὸ *ὑαλῶδες σῶμα*, συνιστάμενον τὸ πλεῖστον ἐκ λευκωματούχου ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς πολλὰ καὶ μικρὰ κύτταρα, τὰς προβολὰς τοῦ περιβάλλοντος τὸ ὑαλῶδες σῶμα χιτῶνος. Καὶ ἔμπροσθεν μὲν θλίβεται τὸ ὑαλῶδες σῶμα ἐπὶ τοῦ φακοῦ, ὄπισθεν δὲ κυρτὸν ὄν, ὁμοιάζει παχεῖάν τινα κοιλόκυρτον ὕαλον (9 γραμμῶν περίπου διάμετρον ἔχουσαν). Τὸ ὑαλῶδες τοῦτο σῶμα διατηρεῖ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα ἐντεταμένον, ὥστε, ὅταν τοῦ σώματος αὐτοῦ τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν ἐκρεύσῃ, φέρ' εἰπεῖν ἐξ αἰτίας τραύματός τινος, ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν συστέλλεται. Θολώσεις δὲ, καὶ μικραὶ κηλιδωταὶ ὑποστάθμαι ἐν αὐτῷ, δύνανται νὰ προξενήσωσι φαντάσματα ἐξ ὑποκειμένου, οἷον τὰς λεγομένας περιϊπταμένας μυίας (mouches volantes). Παρόμοια δὲ φαινόμενα γεννῶνται, ὅταν ἐκ πληθώρας ἢ φλεγμονῆς τὰ ἐλάχιστα, καὶ τὰ μὴ φέροντα σφαιρίδια ἀγγεῖα περιέχωσιν αἷμα. Τελεία δὲ ἀμαύρωσις ἐπέρχεται, ἀλλοιουμένου τοῦ ὑαλοειδοῦς σώματος· ὅθεν ἔπειτα συμβαίνουσιν αἱ θολώσεις καὶ ἀποσυνθέσεις, αἱ καλούμεναι συνήθως γλαύκωμα, σύγχυσις, καὶ τὰ τοιαῦτα· νόσοι δηλονότι, ἐπὶ τῶν ὁποίων δὲν ἔχομεν εἰσέτι ἀκριβεῖς φυσιολογικὰς καὶ ἀνατομικὰς ἀναλύσεις τῶν φαινομένων καὶ τῶν τῆς κατασκευῆς ἀλλοιώσεων.

§. 313.

Ἡ ὑμενώδης διάπλωσις τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἤτοι ὁ *ἀμφιβληστροειδὴς χιτών*, περιβάλλει τὸ ὑαλῶδες σῶμα, καὶ συνίσταται ἐκ πολλῶν στρωμάτων, τῶν ὁποίων ἡ κατασκευὴ καὶ διάταξις ἀνήκει εἰς τὰ δυσκολώτατα προβλήματα τῶν διὰ τοῦ μικροσκοπίου γινομένων ἐρευνῶν. Ἀνάγκη δὲ νὰ καθυποβάλωμεν αὐτὰ εἰς ἀκριβῆ τινα ἐξέτασιν, καθὸ πολλοῦ λόγου ἄξια ὄντα εἰς ἐξήγησιν διαφόρων τῆς ὁράσεως ἀντικειμένων.

Ἐπειδὴ δὲ οἱ ἀνθρώπινοι ὀφθαλμοὶ εἶναι παντάπασιν ἀνεπιτήδειοι περὶ τὴν ἐξέτασιν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, διότι σπανίως, ἢ οὐδέποτε (πλὴν μόνον ὅταν καρατομῶνται κακοῦργοι) ἀποκτῶμεν αὐτοὺς πολὺ προσφάτους, ὥστε νὰ γνωρίσωμεν τὴν λεπτοφυῆ κατασκευὴν, παραλαμβάνομεν πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον προσφάτους ὀφθαλμοὺς ἀρτισφάκτων ζώων, οἷον κονίκλων. Ἐνταῦθα δὲ παρατηροῦμεν μάλιστα, πῶς αἱ ἀρχικαὶ ἶνες τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου χωρίζονται ἀπ᾽ ἀλλήλων εἰς σχῆμα δεμάτων, καὶ ὡς δεμάτια μετὰ πλεγμάτων προχωροῦσι πρὸς τὰ ἔμπροσθεν. Μεταξὺ δὲ τῶν δεμάτων τούτων τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν ἀπολείπονται ἐλεύθεραι ἀτρακτοειδεῖς ἀψίδες. Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες εἶναι λεπτόταται, τὸ μὲν κυλινδρικαὶ, τὸ δὲ κιρσοειδεῖς, ὅμοιαι τῶν μυελωδῶν ἰνῶν τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ ἔχουσαι $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$ τῆς γραμμῆς μέγεθος. Ὁποῖαι δὲ εἶναι ἔτι πλέον ἔμπροσθεν, ἀγνοεῖται· διότι μετ᾽ οὐ πολὺ γίνονται ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν ἡμῶν ἀφανεῖς, ἂν καί τινας αὐτῶν παρατηροῦμεν, ἀλλ᾽ ἀσαφῶς πως, μέχρι τῆς ἐμπροσθίου αὐτῶν περιφερείας. Βροχοειδῆ δὲ πέρατα, τὰ ὁποῖα παραδέχονταί τινες τῶν παρατηρητῶν, δὲν πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν διόλου μετὰ βεβαιότητος. Αἱ ἀρχικαὶ αὗται ἶνες σχηματίζουσι τὸ μέσον στρῶμα τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, τὸ ἰνῶδες στρῶμα καλούμενον. Ἔξωθεν τούτου ὑπάρχει ἕτερον στρῶμα, κεκαλυμμένον ὑπὸ βαφῆς, παντάπασι διάφορον τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, καλύπτον ἅπαντα τὸν νευρικὸν ὑμένα ἐξίσου, καὶ ἐκ μικρῶν κυλίνδρων συνιστάμενον, τὸ κυλινδρικὸν λεγόμενον στρῶμα, ἴσως ταὐτὸν ὂν τοῦ Ἰακωβσίου χιτῶνος τῶν ἀρχαιοτέρων φυσιολόγων. Τὸ στρῶμα τοῦτο σύγκειται ἐκ κιονίσκων στρογγύλων, ἐν μέρει (δι᾽ ἀντιθλίψεως) ὀλίγον τι πρισματοειδῶν, τὸ μὲν ὕψος κατὰ μέσον ὅρον $\frac{1}{100}$ τῆς γραμμῆς, τὸ δὲ πάχος $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$ τῆς γραμμῆς, οἵτινες ὅταν παρατη-

ρῶνται ἔξωθεν (ἐκ τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος), ὁμοιάζει τὸ ςρῶμα ψηφιδωτὸν ἔδαφος, ἢ λιθόστρωμα. Θλῶνται δὲ οἱ κιονίσκοι οὗτοι εὐκόλως, καὶ περιπλέουσιν ἔπειτα ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ πεδίου ὡς μικρά τινα σωμάτια μεμονωμένα, διαφανῆ, εὐθέα, ἄκαμπτα, καὶ κατὰ τὸ ἓν μόνον ἄκρον ὀλίγον καμπύλα, δεικνύοντα, ὅταν εὑρίσκωνται ἐν ὑγροῖς, ἀτομικὰς κινήσεις. Τὸ ἐκ κιονίσκων δὲ τοῦτο στρῶμα πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἀναμφιβόλως ὡς ἰδιάζον τι ὄργανον, καὶ μηδεμίαν ἀνατομικὴν συνάφειαν ἔχον μετὰ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, ἐπικείμενον καθέτως ἐπὶ τοῦ ἰνώδους στρώματος. Καθ' ὑπερβολὴν δὲ δυσόρατον εἶναι τὸ τρίτον ἐσώτατον στρῶμα, τὸ κυτταρῶδες στρῶμα· σύγκειται τοῦτο ἐξ ὠχροτάτων, λεπτῶν, καὶ πυρηνούχων κυττάρων, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι διπλάσιον ἢ πολλαπλάσιον ςρῶμα, χωρίζοντα πρὸς τὰ ἔσω τὰς ἀρχικὰς ἶνας ἀπὸ τοῦ ὑαλώδους σώματος. Ἴσως ἀνήκει τοῦτο τὸ στρῶμα εἰς τὰ κυτταρώδη ἐπιθήλια, ἀλλὰ παρ' ἄλλων νομίζεται στρῶμα γαγγλιωδῶν σωματίων. Κατ' εὐθεῖαν ἐν τῷ ἄξονι τοῦ ὀφθαλμοῦ, ὀλίγον πρὸς τὰ ἔξω τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, εὑρίσκεται ἡ καλουμένη *ὠχρὰ κηλίς*, χώρα τις ὠοειδής, μιᾶς γραμμῆς τὸ μέγεθος, καὶ χρώματος ὠχροῦ. Εἶναι δὲ αὕτη, ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον θεωρουμένη, ἀψὶς μεταξὺ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, ἔνθα ὅμως ὑπάρχει διατηρούμενον τὸ κυλινδρικὸν στρῶμα. Ἡ χώρα αὕτη ἀναλογεῖ σχεδὸν πρὸς τὴν βάσιν ἑξακοσίων κιονίσκων, οἵτινες προσβάλλονται ἐνταῦθα εἰς τὴν συνήθη ὅρασιν ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἄξονος, ὁπότε καὶ τὸ ἀπεικόνισμα εἶναι ὀξύτατον καὶ σαφέστατον. Τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος διαπλοῦνται ἐν τῇ ἐσωτερικῇ πρὸς τὸ ὑαλῶδες σῶμα ἐστραμμένῃ ἐπιφανείᾳ, μεταξὺ τοῦ στρώματος τῶν κυττάρων, καὶ σχηματίζουσι μετὰ τούτων, ἐπελθόντος τοῦ θανάτου, τὸ καλούμενον ἀγγειῶδες πέταλον.

§. 314.

Ἐπειδὴ δύσκολον φαίνεται νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν ἐνέργειαν ἑκάστου τῶν στρωμάτων τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, σπουδῆς ἄξιον εἶναι νὰ ἐξακριβώσωμεν τὴν ὀργανικὴν αὐτῶν συνάφειαν μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ νὰ μελετήσωμεν μάλιστα τὴν πρώτην γένεσιν τοῦ ὀφθαλμοῦ. Παρετηρήσαμεν ἀνωτέρω (§. 55), ὅτι ὁ ὀφθαλμὸς σχηματίζεται ὑπὸ προβολῆς ἐκ τοῦ μέσου (κατ' ἀρχὰς πρώτου, ἐφεξῆς δευτέρου) ἐγκεφαλικοῦ κυττάρου· τοῦτο φαίνεται τῳόντι κάλλιστα εἰς ἔμβρυα ὀρνίθων, κατὰ τὸ τέλος τῆς δευτέρας ἡμέρας, περὶ τὴν 48 καὶ 50 ὥραν τῆς ἐπωάσεως. Ὁ βαθμὸς δὲ οὗτος τῆς μορφώσεως παρέρχεται ταχύτατα· τὸ ἔμβρυον ἔχει περὶ τοῦτον τὸν χρόνον μορφὴν σφύρας, φυομένων ἐκ τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κυττάρου ἑκατέρωθεν διὰ ταχείας πλαστικῆς δυνάμεως κωνοειδῶν κυρτώσεων, αἵτινες τρέπουσι πρὸς τὰ ἔξω τὰ περιστοιχίζοντα ῥαχικὰ πέταλα. Τὰ ἐξωτερικὰ κυρτὰ μέρη σχηματίζουσι τὸν μορφὴν κύστεως ἔχοντα ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα, ὅστις πληροῦται ἔσωθεν ὑπὸ τοῦ ὑαλώδους σώματος, καὶ ἀποχωρίζεται ἀπὸ τοῦ μέσου ἐγκεφαλικοῦ κυττάρου· μεταξὺ ἀμφοτέρων παρατείνεται τὸ ὀπτικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον εἶναι εἰσέτι κοῖλός τις σωλὴν, κοινωνῶν μετὰ τῆς ἐγκεφαλικῆς καὶ ὀφθαλμικῆς κύστεως, καὶ διαμένει ἐπὶ πολὺν ἔτι χρόνον κοῖλον ἐν τῷ ἐμβρύῳ τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων. Μετὰ ταῦτα προχωροῦσιν οἱ ὀφθαλμοὶ εἰς τὰ πλάγια, καὶ ἀμφότερα τὰ ὀπτικὰ νεῦρα ἑνοῦνται εἰς τὸ χίασμα, τὸ ὁποῖον ἵσταται κυρίως ὡς ὅριον μεταξὺ ἐγκεφάλου καὶ ὀφθαλμῶν. Κατὰ τὸν χρόνον τῆς μορφώσεως τῶν ἱστῶν τὸ χίασμα καὶ τὰ ὀπτικὰ νεῦρα πληροῦνται ὑπὸ ἀρχικῶν ἰνῶν, αἵτινες εἰς δεμάτια ἡνωμέναι, διασταυροῦνται κατὰ μέρος ἐνταῦθα, ὥστε τινὲς αὐτῶν μεταβαίνουσιν ἀπὸ τοῦ ἀριστεροῦ ὀφθαλμοῦ

εἰς τὸ δεξιὸν ῥοπαλοειδὲς σῶμα καὶ τὸν ὀπτικὸν θάλαμον, καὶ τἀνάπαλιν· ὅθεν ἐξηγοῦνται αἱ περιγραφησόμεναι ἀκολούθως φυσιολογικαὶ σταυροειδεῖς ἐνέργειαι, αἱ πολλάκις ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἀπαντώμεναι. Εἰς τὸ χίασμα ἐλλείπουσι πάντα τὰ γαγγλιώδη σφαιρίδια, καὶ ἐντεῦθεν μᾶλλον ἀπίθανον εἶναι, ὅτι ἀναπτύσσονται τοιαῦτα ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι, καὶ μάλιστα, διότι εἰς τὰ πέρατα τῶν αἰσθητηρίων νεύρων (ὡς πρότερον εἴδομεν) οὐδαμοῦ ἀπεδείχθησαν βεβαίως ὑπάρχοντα γαγγλιώδη σφαιρίδια. Τὸ στρῶμα τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν πρέπει νὰ θεωρήσωμεν κατὰ γενικὴν ἀναλογίαν ὡς ἀγωγὸν ὄργανον. Εἶναι δὲ οὕτω ’πως ἐφηπλωμένον, ὥστε ἑκάστη ἲς λαμβάνει ἐντύπωσιν, καθ’ ὅλην αὐτῆς τὴν ἔκτασιν, καὶ οὐχὶ μόνον κατὰ τὸ τέλος (ἄκρον). Αἱ δὲ ἐντυπώσεις αὗται τοῦ φωτὸς πρέπει νὰ προκληθῶσιν ἐξ ἀμέσων ἀκτίνων τοῦ φωτὸς, αἵτινες πίπτουσιν ἀπὸ τοῦ ὑαλώδους σώματος διὰ τοῦ κυτταρώδους στρώματος εἰς τὰς ἀρχικὰς ἶνας. Ὅπου δὲ αὗται καλύπτονται ὑπὸ τῶν ἀγγείων, δὲν ἔχει ἐκεῖ χώραν σαφής τις ἐντύπωσις. Ἀναμφιβόλως καὶ τὸ οὐδαμοῦ ἐλλεῖπον κυλινδρικὸν στρῶμα ἔχει, ὡς εἰκάζεται, οὐσιώδη τινὰ ἐπιῤῥοήν. Ὅτι οἱ κύλινδροι αὐτοὶ εἶναι αἰσθητικὸν ὄργανον, δὲν φαίνεται πιθανόν· διότι δὲν ἔχουσιν ἀνατομικήν τινα συνάφειαν μετὰ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν· προσέτι δὲ ἀποβαίνει ἐναντίον πάσης ἀναλογίας, ἐὰν θελήσωμεν νὰ παραδεχθῶμεν ἐν μόνῳ τῷ ὀφθαλμῷ μόρφωσίν τινα ἰδιάζουσαν, ἄλλως δὲ οὐδαμοῦ ὑπάρχουσαν, καὶ τῆς λοιπῆς γνωστῆς νευρικῆς ὕλης παντάπασι διάφορον. Τοὐναντίον ἡ κατασκευὴ τοῦ κυλινδρικοῦ στρώματος μαρτυρεῖ, ὡς φαίνεται, ὅτι εἶναι ἴδιόν τι ὀπτικὸν ὄργανον, τὸ ὁποῖον κοινωνεῖ μετὰ τῆς λεπτῆς ἀντιλήψεως τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτὸς, ἴσως ἀντανακλαστικόν τι ὄργανον, ὡρισμένον νὰ προσάγῃ εἰς τὰς ἀρχικὰς ἶνας λεπτοτάτας καὶ με-

μονωμένας ἐντυπώσεις (τὸν αὐτὸν τρόπον, ὅπως οἱ ὠτόλιθοι εἰς τὸν λαβύρινθον), καὶ νὰ ἐπενεργῇ εἰς τὴν ποιότητα τῶν εἰκόνων, ἴσως καὶ νὰ χρησιμεύῃ εἰς εὐκολωτέραν διάκρισιν τῶν χρωμάτων. Εἰς τοῦτο συμφωνεῖ καὶ ἡ παρουσία τῶν κυλίνδρων ἐπὶ τῆς ὠχρᾶς κηλῖδος (ἐπὶ τῆς ὁποίας βλέπομεν κάλλιστα), καὶ ἡ ἐν εἴδει περιχαρακώματος περίζωσις αὐτῶν ὑπὸ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν. Εἰς τὸ ἀδιάφθορον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος στηρίζεται ἡ ἀντίληψις τῶν εἰκόνων· ὅταν δὲ οὗτος ἦναι δυνάμει ἢ ὑλικῶς ἠλλοιωμένος, ἢ ἕνεκα τῆς ἐκροῆς τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ στερῆται τῆς ἀπαιτουμένης ἐντάσεως, ἢ ἦναι ἀπὸ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου κεχωρισμένος (§. 340), τότε ἐπέρχεται ἀμαύρωσις, τουτέστι τύφλωσις διὰ παραλύσεως τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

§. 315.

Ὁ χοροειδὴς χιτὼν τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶναι ὑμήν τις λεπτὸς, ἀλλ' ὅλος σχεδὸν ἐξ ἀγγειωδῶν πλεγμάτων συνιστάμενος, εἰς τοῦ ὁποίου τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν, ὡς καὶ εἰς τὴν ὀπισθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ἴριδος, ὑπάρχει στρῶμα μελανοτάτης βαφῆς. Σύγκειται δὲ τοῦτο ἐκ τριγώνων, τετραγώνων καὶ ἑξαγώνων ἢ πολυγώνων κυττάρων, τὰ ὁποῖα περιέχουσιν ἐν μὲν τῷ κέντρῳ καθαρὸν πυρῆνα, κατὰ δὲ τὴν περιφέρειαν λεπτότατον ὑμένα, καὶ ἐσωτερικῶς εἶναι πλήρη μελάνων μορίων. Ὅπου ἐλλείπει ἡ μέλαινα βαφὴ, ὡς ἀπὸ τῶν λευκαιθιόπων ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων, ὑπάρχουσι μόνον λεπτότατα διαφανῆ κύτταρα ἄνευ βαφικῶν μορίων. Τοιοῦτοι δὲ λευκαιθίοπες ἔχουσιν ἐρυθρὰς κόρας, ἐπειδὴ παρ' αὐτοῖς δὲν ὑπάρχει ἀποῤῥόφησις τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτὸς, καὶ διὰ τοῦτο ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι ἔνδον τοσοῦτον πεφωτισμένος, ὥστε διαφαίνονται τὰ ἀγγειώδη πλέγματα τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος, τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καὶ τῆς ἴριδος. Τοιοῦτοι δὲ ἄνθρωποι φεύγουσι τὸ πολὺ φῶς, βλέπουσι

μόνον εἰς ἀμυδρὸν, περὶ τὴν δείλην ὀψίαν, διότι ἀμβλύνονται τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐκ τῶν ἀκτίνων, τῶν ἀνταναχλωμένων πανταχόθεν τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ βολβοῦ. Ἡ μέλαινα βαφὴ ἔχει τὸν σκοπὸν ν' ἀποῤῥοφᾷ τὰς ἀντανακλασθείσας τοῦ φωτὸς ἀκτῖνας, καὶ νὰ ἐμποδίσῃ τὴν δευτέραν πτῶσιν αὐτῶν ἐπὶ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα, καὶ τὴν ἐντεῦθεν σύγχυσιν τῶν ἐπ' αὐτοῦ σχηματιζομένων εἰκόνων. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον μεταχειριζόμεθα τὰς μελαίνας βαφὰς πρὸς χρίσιν τῶν ἐσωτερικῶν πλευρῶν καὶ τῶν διαφραγμάτων τῶν ὀπτικῶν ἐργαλείων. Ἡ δὲ μεγάλη τῶν ἀγγείων ἀφθονία χρησιμεύει πάντως εἰς ἔκκρισιν τῆς βαφῆς, ἢ ἐν μέρει ἔχει ἴσως τὸν σκοπὸν νὰ διατηρῇ τὴν θερμότητα τοῦ ὀφθαλμοῦ μεγάλην καὶ ἰσόῤῥοπον, τῆς ὁποίας ἔχει χρείαν, καθὸ ὄργανον πλῆρες νεύρων.

§. 316.

Τὰ ἐξωτερικὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ μέρη, αἱ *ὀφρῦς* καὶ τὰ *βλέφαρα* μετὰ τοῦ ἐπιπεφυκότος ὑμένος, εἶναι συντηρητικὰ ὄργανα, πολὺ εἰς τὴν ὅρασιν συμβάλλοντα. Αἱ ὀφρῦς, εἰς τοξοειδῆ ὑψώματα κείμεναι, ἐπισκιάζουσι τὸν ὀφθαλμὸν ἄνωθεν κατὰ τῶν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, εἰσπιπτουσῶν ἐντεῦθεν ἀκτίνων, καὶ ἀποτρέπουσι τὴν καταῤῥοὴν τοῦ ἱδρῶτος, τὴν εἰσχώρησιν τοῦ κονιορτοῦ, καὶ τῶν τοιούτων. Τὸν αὐτὸν σκοπὸν, τὴν προφυλακὴν δηλονότι τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀπὸ ἐξωτερικῆς βλάβης, καὶ μάλιστα ἐν ὥρᾳ ὕπνου, τὴν μετρίασιν τῶν προσβολῶν τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτὸς, καὶ τὰ παρόμοια, ἔχουσιν ἀναμφιβόλως καὶ τὰ βλέφαρα, τὰ παρεσκευασμένα ὄντα μετὰ κρικοειδοῦς τινος σφιγκτῆρος.

Διοπτρικὴ καὶ μηχανισμὸς τοῦ ἀνθρωπίνου ὀφθαλμοῦ.

§. 317.

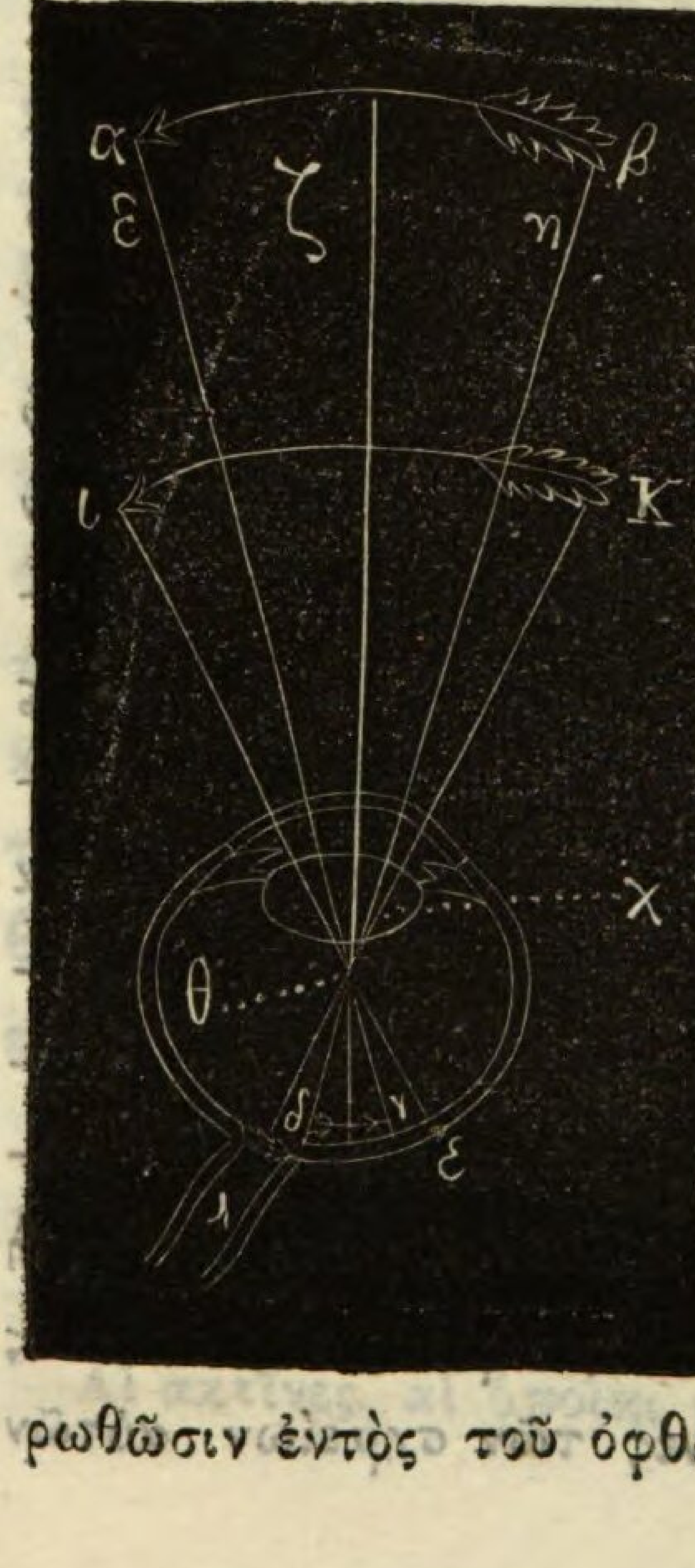
Αἱ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι μέλλουσι διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ νὰ προσέλ-

θωσιν εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα, καὶ ἐνταῦθα νὰ ἑνωθῶσι, πρέπει νὰ διέλθωσι διὰ πάντων τῶν ἐν τοῖς ἀνωτέρω §. §. περιγραφέντων κατοπτροδιοπτρικῶν μέσων. Ἡ θλαστικὴ δύναμις τῶν μέσων τούτων εἶναι διάφορος κατὰ τὴν μορφὴν, τὴν κατασκευὴν, καὶ τὴν χημικὴν αὐτῶν ἰδιότητα, καὶ ἀπ' αὐτῶν, τὰ ὁποῖα συνήθως καλοῦμεν *ὑγρὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ*, ἐξαρτᾶται κατ' ἐξοχὴν ἡ μορφὴ τοῦ βολβοῦ. Καὶ αὐτὴ δὲ οὐχὶ μόνον εἰς τὰ διάφορα ζῶα, ἀλλὰ καὶ εἰς τοὺς διαφόρους ἀνθρώπους εἶναι διάφορος. Ἐν γένει δὲ ὁ βολβὸς τοῦ ἀνθρωπίνου ὀφθαλμοῦ ἔχει σχῆμα ἐλλειψοειδὲς, μὴ κεκλεισμένον ἔμπροσθεν, εἰς τὸ ὁποῖον δηλονότι ἐπίκειται ἔμπροσθεν μικρὸν σφαίρας τμῆμα. Ἡ ἐκ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὄπισθεν διάμετρος, ἐκ τοῦ κέντρου τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ κερατίνου χιτῶνος, συγχρόνως δὲ ὁ *ὀπτικὸς ἄξων*, πίπτουσι διὰ τῆς ὠχρᾶς κηλίδος τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ὀλίγον κατὰ τὰ ἔξω τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ ὀπισθίου κυρτώματος τοῦ βολβοῦ. Ὁ ἐξωτερικὸς δὲ οὗτος ἢ ὀπτικὸς ἄξων ἔχει κατὰ μέσον ὅρον 10 $\frac{1}{2}$ — 11 γραμμῶν μῆκος, καὶ διαφέρει τοῦ ἄξονος τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ὅςις ἐκτείνεται ἀπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ τριτημορίου τοῦ κερατίνου χιτῶνος εἰς τὸ κέντρον τῆς τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰσόδου εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, καὶ διαςαυροῦται μετὰ τοῦ ὀπτικοῦ ἄξονος ὑπὸ γωνίαν 20^0. Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι κατὰ τὸν φυσικὸν αὐτοῦ τύπον οὕτω πως κατεσκευασμένος, ὥστε αἱ ἀκτῖνες, αἱ ἔμπροσθεν εἰς τὸν κεράτινον χιτῶνα προσπίπτουσαι, καὶ ἀπὸ σημείου τινὸς ὁρμώμεναι, καὶ κωνοειδῶς διεστηκυῖαι, προσάγονται εἰς τὸν ὄπισθεν τοῖχον, συγκλίνουσαι πρὸς ἀλλήλας, καὶ ἔχουσαι ἐνταῦθα τὴν ἑστίαν αὐτῶν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι. Μόνον ἡ μέση ἀκτὶς, ἢ ἡ ἀκτὶς τοῦ ἄξονος διέρχεται κατὰ τοὺς νόμους τῆς ὀπτικῆς ἄθλαστος· ἅπασαι δὲ αἱ λοιπαὶ ἀκτῖνες τῶν σημείων αὐτῶν

συγκλίνουσι πρὸς τὴν μέσην, ἢ τὴν τοῦ ἄξονος. Θλῶνται δὲ αἱ ἀκτῖνες αὗται ὑπὸ τῶν ὀργάνων τοῦ ὀφθαλμοῦ διαφόρως κατὰ τὴν διαφορὰν αὐτῶν ἀπὸ τῆς πυκνότητος τοῦ ἀέρος, καὶ κατὰ τὴν κυρτότητα. Καὶ κατὰ πρῶτον θλῶνται ὑπὸ τοῦ κερατίνου χιτῶνος, τοῦ χιτῶνος τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ, καὶ ὑπ' αὐτοῦ τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ· ἔπειτα δὲ ἐξαιρέτως ὑπὸ τοῦ φακοῦ, τοῦ ὁποίου ἡ οὐσία δὲν εἶναι ἰσόπυκνος· τελευταῖον ὑπὸ τοῦ ὑαλώδους σώματος, καὶ ἑπομένως, τοῦ ἀμφιβληςροειδοῦς χιτῶνος καταλλήλως πρὸς τὸν φακὸν διατεθειμένου ὄντος, συμπίπτουσιν ἐκεῖ, ὅπου ἀντιλαμβάνεταί τις αὐτῶν ὡς σημείων, ἀντιςοιχούντων πρὸς τὸ τελικὸν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος σημεῖον.

§. 318.

Τὸ ἀντικείμενον, ὅθεν αἱ ἀκτῖνες ἐξορμῶσιν, ὅταν ἔχῃ τοπικὴν ἔκτασιν (ὡς π. χ. τὸ βέλος α β ἐν τῇ παρακειμένῃ εἰκόνι) ἐξ ἀνάγκης θέλει φανῇ ἀντίςροφον ἐν τῇ ὀπισθίᾳ ἐπιφανείᾳ τοῦ ὑαλώδους σώματος, ἢ τῷ ἀμφιβληςροειδῆ χιτῶνι (γ δ)· τὸ μὲν ἄνω μέρος τοῦ ἀντικειμένου φαίνεται κάτω, τὸ δὲ δεξιὸν κεῖται ἐξ ἀριςερῶν, καὶ τὸ ἀριστερὸν ἐκ δεξιῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὸ ἀντικείμενον ἐκπέμπει ἀφ' ἑκάςου σημείου αὐτοῦ καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις ἀκτῖνας, κατ' εὐθεῖαν πρὸς τὰ πρόσω χωρούσας, αἱ τοῦ ἄξονος ἀκτῖνες (ε, ζ, η) τῶν διαφόρων κώνων τοῦ φωτὸς πρέπει νὰ διασταυ-



ρωθῶσιν ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ εἰς ἓν σημεῖον (θ), τὸ ὁποῖον, ὡς

ἐκ γενομένων ἀκριβῶν παρατηρήσεων ἐξάγεται, κεῖται πλησίον σχεδὸν τοῦ κέντρου τοῦ ὀφθαλμοῦ, μικρόν τι ὄπισθεν τοῦ φακοῦ (χ). Τὰς κυρίας δὲ ταύτας ἀκτίνας (ε, ζ, η), τὰς ἀπὸ τοῦ ἀντικειμένου ἐκπεμπομένας, ὡς πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν, δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν *ἀκτῖνας τῆς διευθύνσεως*, διότι ἑκάστη αὐτῶν, ἢ ἑκάστη τῶν ἀξονίων ἀκτίνων κώνου τινὸς φωτὸς ὁρίζει τὴν διεύθυνσιν τῶν λοιπῶν, διὰ νὰ συμπέσωσιν εἰς τὴν ἑστίαν τῆς κατὰ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα εἰκόνος. Τὸ σημεῖον, ὅπου αἱ ἀκτῖνες πρέπει ν' ἀποχωρισθῶσι, διὰ νὰ γείνῃ σαφὴς ἡ εἰκὼν, καλεῖται *σημεῖον τῆς διασταυρώσεως* (θ). Ἡ δὲ θέσις τοῦ σημείου τούτου δύναται νὰ περιορισθῇ διὰ τοῦ ὀπτικοῦ γωνιομέτρου, καὶ κεῖται μικρόν τι ὄπισθεν τοῦ φακοῦ (χ), ὁπωσοῦν πλησίον τοῦ κέντρου τοῦ ὀφθαλμοῦ. Αἱ διασταυρούμεναι ἀξόνιαι ἀκτῖνες δύο σημείων ἀποτελοῦσι γωνίαν (α θ β ἐν τῷ ἀντικειμένῳ α β· ι κ θ ἐν τῷ ἀντικειμένῳ ι κ), τὴν ὁποίαν καλοῦμεν *ὀπτικήν*. Ἡ γωνία δὲ αὕτη γίνεται μικροτέρα, ἀμφοτέρων τῶν σημείων ἀπωτέρω ἀφισταμένων τοῦ ὀφθαλμοῦ· ὡσαύτως δὲ κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον καὶ ἡ εἰκὼν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος γίνεται μικροτέρα. Τὸ βέλος ι κ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ κατὰ τὸ ἥμισυ ὀλιγώτερον, ἢ τὸ βέλος α β, ὅθεν καὶ ἡ ὀπτικὴ γωνία ι θ κ εἶναι διπλασίως μεγαλειτέρα· ὅπερ ἰσχύει καὶ περὶ τῶν ἀντιστοιχουσῶν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἰκόνων. Διὰ τοῦτο καὶ διαφόρου μεγέθους ἀντικείμενα, κατὰ διάφορον ἀπόστασιν εὑρισκόμενα, ἔχοντα ὅμως ἴσας ὀπτικὰς γωνίας, ἰσομεγέθεις παριστῶσιν εἰκόνας ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

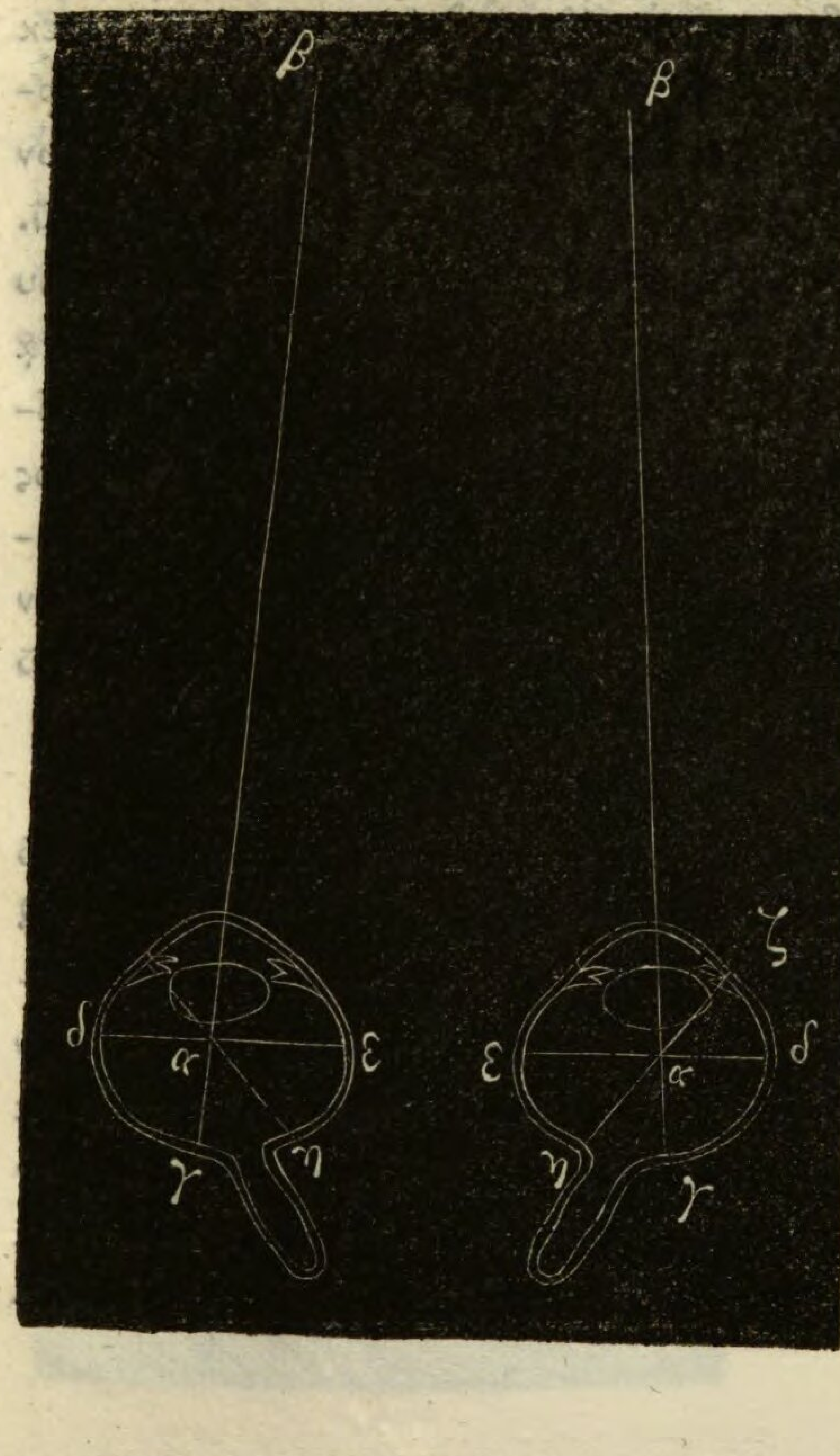
§. 319.

Ἅπασαι αἱ διὰ τῶν διοπτρικῶν μέσων εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα πίπτουσαι εἰκόνες γίνονται ὡς τοιαῦται ἐπαισθη-

ται, ἀλλ' οὐχὶ καὶ κατ' ἴσην ἐνέργειαν. Αἱ εἰκόνες γίνονται τοσοῦτον ἀσαφέστεραι, ὅσον πορρωτέρω ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ τόπου τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, διὰ τοῦ ὁποίου διήκει ὁ ὀπτικὸς ἄξων· καὶ ὁ τόπος οὗτος ἀντιστοιχεῖ σχεδὸν ἀκριβῶς πρὸς τὴν ὠχρὰν κηλῖδα. Ἂν ὁ λόγος τῆς ἐναργοῦς ὁράσεως στηρίζεται εἰς τὴν ἰδίαν κατασκευὴν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος κατὰ τοῦτο τὸ μέρος, ἢ μᾶλλον εἰς τὸ, ὅτι ἐπὶ τῆς συνήθους ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν στάσεως οἱ ἄξονες αὐτῶν στρέφονται οὕτω πρὸς τὰ ἀντικείμενα, ὥστε ἡ ἀξονία ἀκτὶς τῶν εἰκόνων διέρχεται διὰ τοῦ κέντρου τοῦ φακοῦ· μένει ἀμφίβολον, ἀλλὰ τὸ τελευταῖον φαίνεται μᾶλλον πιθανόν. Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἀκτῖνες κώνου τινὸς φωτὸς, αἱ πίπτουσαι διὰ τῆς περιφερείας τοῦ φακοῦ, πάσχουσι διὰ τὴν διάφορον αὐτοῦ πυκνότητα καὶ ἔκκλισιν ἀπὸ τοῦ σφαιρικοῦ σχήματος θλάσιν τινὰ ἑτέραν τῆς τῶν διὰ τοῦ κέντρου προσπιπτουσῶν, καὶ προσέτι δὲν ἐφάπτονται κατὰ τὸ αὐτὸ σημεῖον, ὡς ἐκεῖναι, γεννῶνται κύκλοι διασκεδάσεως, καὶ ἐντεῦθεν ἀσαφεῖς εἰκόνες. Διὰ τοῦτο κυρίως βλέπομεν κάλλιστα πάντοτε ἓν μόνον σημεῖον ἀντικειμένου τινὸς, καὶ πάντοτε ἔχουσι χώραν κινήσεις τινὲς τῶν ὀφθαλμῶν, ὅταν ἐπίσης οὕτως ἀκριβῶς θέλωμεν νὰ ἴδωμεν καὶ ἄλλα σημεῖα τοῦ ἀντικειμένου· καὶ ὁσάκις θέλομεν νὰ παρατηρήσωμεν ἀντικείμενόν τι καθ' ἕκαστα αὐτοῦ τὰ μέρη, κινοῦμεν τοὺς ἄξονας τῶν ὀφθαλμῶν ὑπεράνω αὐτοῦ, οἷον ἐπὶ εἰκόνος τινὸς, καθ' ὅλην αὐτῆς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ οὕτως εἰσδεχόμεθα ἀπὸ πάντων, ἢ τῶν πλείστων σημείων τοῦ ἀντικειμένου καθέτους ἀκτῖνας. Ἐπὶ περιωρισμένου τινὸς τόπου, ὅστις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν εἴσοδον τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἢ τοὐλάχιστον πρὸς τὸ κέντρον αὐτῆς, καθ' ὃ ἡ κεντρικὴ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἀρτηρία διέρχεται, δὲν βλέπομεν παντάπασι.

§. 320.

Πανταχοῦ, ὅπου ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι ἐστραμμένος πρὸς τὴν ἀντίληψιν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων, ἡ κίνησις αὐτοῦ εἶναι εἰς τὴν ὅρασιν πολλοῦ λόγου ἀξία. Ἐπειδὴ, ὅταν βλέπωμεν ἀσκαρδαμυκτὶ ἀντικείμενά τινα, φέρομεν αὐτὰ εἰς τὸ σημεῖον τῆς διασταυρώσεως τῶν παραταθέντων ὀπτικῶν ἀξόνων, ἐξ ἀνάγκης κινοῦμεν τὸν βολβὸν καθ' ὡρισμένους τινὰς νόμους, περιβλέποντες καὶ παρατηροῦντες τὴν λεπτομέρειαν τῶν ἀντικειμένων. Ἐντεῦθεν εὑρέθη, ὅτι ἐπὶ τῶν κινήσεων τούτων ὁ βολ-



βὸς στρέφεται ἀκριβῶς περὶ ἓν σημεῖον, καὶ τὸ *σημεῖον* τοῦτο *τῆς στροφῆς* τοῦ ὀφθαλμοῦ μένει πάντοτε ἐν τῇ θέσει αὐτοῦ ἀμετακίνητον, ὃν συγχρόνως καὶ τὸ σημεῖον τῆς διαςαυρώσεως τῶν καθέτων καὶ ὀπτικῶν ἀκτίνων. Ἐπὶ τούτου τοῦ σημείου α διατέμνονται ἅπασαι αἱ διάμετροι τοῦ βολβοῦ, καὶ πολλαὶ αὐτῶν εἶναι συγχρόνως οἱ ἄξονες

τῆς στροφῆς, οἱ χρησιμεύοντες εἰς τὰς ἐνεργείας τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν. Ὅταν ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ διευθυνθῶσι πρὸς τὰ σημεῖα 6 καὶ 6′, αἱ τοῦ ἄξονος ἀκτῖνες πίπτουσιν εἰς τὸ γ καὶ γ′. Ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ ἵστανται κατ᾽ εὐθεῖαν πρὸς τὰ πρόσω, ἀλλ᾽ οὕτω συγκλίνοντες ὀλίγον, ὥςε νὰ διατμηθῶσιν οἱ δύο ἄξονες 6 γ καὶ 6′ γ′ εἰς μεγαλειτέραν ἀπόστασιν, ἢ τὴν τοῦ 6 καὶ 6′. Εἰς δὲ τὴν ὁριζόντιον διάμετρον δ ε, τὴν διήκουσαν ἀπὸ τοῦ κροταφικοῦ μέρους τοῦ βολβοῦ πρὸς τὸ ῥινικὸν, πίπτει ὁ ἄξων τῆς στροφῆς πρὸς τὸν ἀνώτερον καὶ τὸν κατώτερον ὀρθὸν τοῦ βολβοῦ μῦν. Ἡ κάθετος διάμετρος, πίπτουσα ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω διὰ τοῦ κέντρου α, τέμνει τὴν ἐγκάρσιον διάμετρον ὑπ᾽ ὀρθὴν γωνίαν, καὶ εἶναι συγχρόνως ὁ ἄξων τῆς στροφῆς τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ μυὸς τοῦ βολβοῦ. Γραμμή τις ἀχθεῖσα ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ χείλους τοῦ κερατίνου χιτῶνος πρὸς τὰ ἔσω τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, παριστᾷ τὸν ὁριζόντιον διαγώνιον ἄξονα τοῦ βολβοῦ, καὶ εἶναι συγχρόνως ὁ ἄξων τῆς στροφῆς τῶν δύο λοξῶν μυῶν. Ὁ μὲν ἀνώτερος λοξὸς στρέφει τὴν κόρην πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔξω· ὁ δὲ κατώτερος, πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω. Αἱ δὲ κινήσεις πάντων τῶν μυῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ οὐδεμίαν ἀποτελοῦσιν ἀπὸ τόπου κίνησιν τοῦ βολβοῦ, ἀλλὰ μόνον στροφήν τινα περὶ τοὺς ἄξονας αὐτοῦ.

§. 321.

Περὶ τοὺς ἐν τῷ ἀνωτέρω §. ῥηθέντας ἄξονας κινεῖται ὁ ὀφθαλμὸς εἰς μῦς, ἐνεργοῦντας ἀνὰ δύο ἀνταγωνιστικῶς. Ἐπὶ τῆς ὁράσεως ἔχουσιν οἱ μῦς ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν θαυμαστήν τινα συναίσθησιν, ἐνεργούντων εἰς ἕκαςον ὀφθαλμὸν τῶν ἑτερωνύμων μυῶν. Στηρίζεται δὲ τοῦτο εἰς συνδυασμόν τινα τῶν κινήσεων διὰ τῆς ἐπιῤῥοῆς τῆς βουλήσεως, γινόμενον ἔπειτα κατ᾽ ὀλίγον συνήθη. Τὰ ἀρτιγενῆ βρέφη δὲν δύνανται ν᾽ ἀτενίσωσιν εἰσέτι τοὺς ἄξονας τῶν ὀφθαλμῶν· διότι ὁ ὀφθαλ-

μὸς μανθάνει τὰς κινήσεις ταύτας διὰ τῆς ἀσκήσεως, τρόπον τινὰ ἐμφύτως, ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν ἀκολουθούντων πάντοτε τὸ παρατηρηθησόμενον ἀντικείμενον. Μετὰ ταῦτα δι' ἰσχυρᾶς θελήσεως εὐκόλως δυνάμεθα νὰ κινήσωμεν τὴν ἐνέργειαν τῶν ὁμωνύμων μυῶν, καθὼς, παραδείγματος χάριν, πρέπει νὰ πράξωμεν τοῦτο πάντοτε, ὁσάκις ἂν θέλωμεν νὰ παρατηρήσωμεν ἀτενῶς ἀντικείμενα, ἐγγυτάτω ὄντα, ὁπότε ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ πρέπει νὰ συγκλίνωσι πολὺ, καὶ νὰ ἐνεργήσωσιν οἱ δύο ἐσωτερικοὶ ὀφθαλμικοὶ μῦς. Ἐπὶ τοιαύτης τινὸς περιστάσεως *στραβίζομεν* προαιρετικῶς πρὸς τὰ ἔσω. Ὁ δὲ νοσηρὸς *στραβισμὸς* ἐπέρχεται πάντοτε διὰ τὸ ὑπὲρ φύσιν ὑπερβάλλον τινῶν μυῶν. Ἔχει λοιπὸν χώραν στραβισμὸς συγκλίνων, στραβισμὸς ἐκκλίνων κατ' ἀμφοτέρους τοὺς ὀφθαλμοὺς, στραβισμὸς τοῦ ἑτέρου τῶν ὀφθαλμῶν πρὸς τὰ ἔξω, κτλ., καθ' ὅσον ἢ ἀμφότεροι, ἢ εἷς ἀντιστοιχῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ μῦς παρὰ φύσιν ὑπερισχύουσιν.

§. 322.

Καὶ οἱ τέσσαρες ὀρθοὶ μῦς, ὅταν συστέλλωνται, δὲν περιςρέφουσι τὸν βολβὸν περὶ τὸν ἄξονα αὐτοῦ, ἀλλ' ἀνθέλκουσιν αὐτὸν εἰς τὴν κόγχην. Ἕκαςος μῦς ἐνεργῶν καθ' ἑαυτὸν, στρέφει τὴν κόρην πρὸς τὸ μέρος αὐτοῦ, στρεφομένου τοῦ βολβοῦ περὶ τὸν ἄξονα. Δύο δὲ γειτνιάζοντες ὀρθοὶ μῦς ἕλκουσι τὴν κόρην πρὸς γραμμήν τινα, πίπτουσαν ἐπὶ τὴν γωνίαν τῶν διασταυρουμένων ἀξόνων. Συστελλόμενος ὁ ἄνω λοξὸς μῦς, ἕλκει τὸ ὀπίσω καὶ ἄνω μέρος τοῦ βολβοῦ πρὸς τὰ πρόσω καὶ ἔσω, ὅθεν ἡ κόρη περιγράφει πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔξω τμῆμα μικροῦ τινος κύκλου. Ὁ δὲ κάτω λοξὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ μῦς στρέφει τὸν βολβὸν πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔσω, καὶ κινεῖ οὕτω τὴν κόρην εἰς ἄλλο τοῦ αὐτοῦ κύκλου τμῆμα, πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω. Ἕκαστος δὲ λοξὸς μῦς (καὶ μάλιστα ὁ ἀνώτερος) προέλκει συγχρόνως τὸν ὀφθαλ-

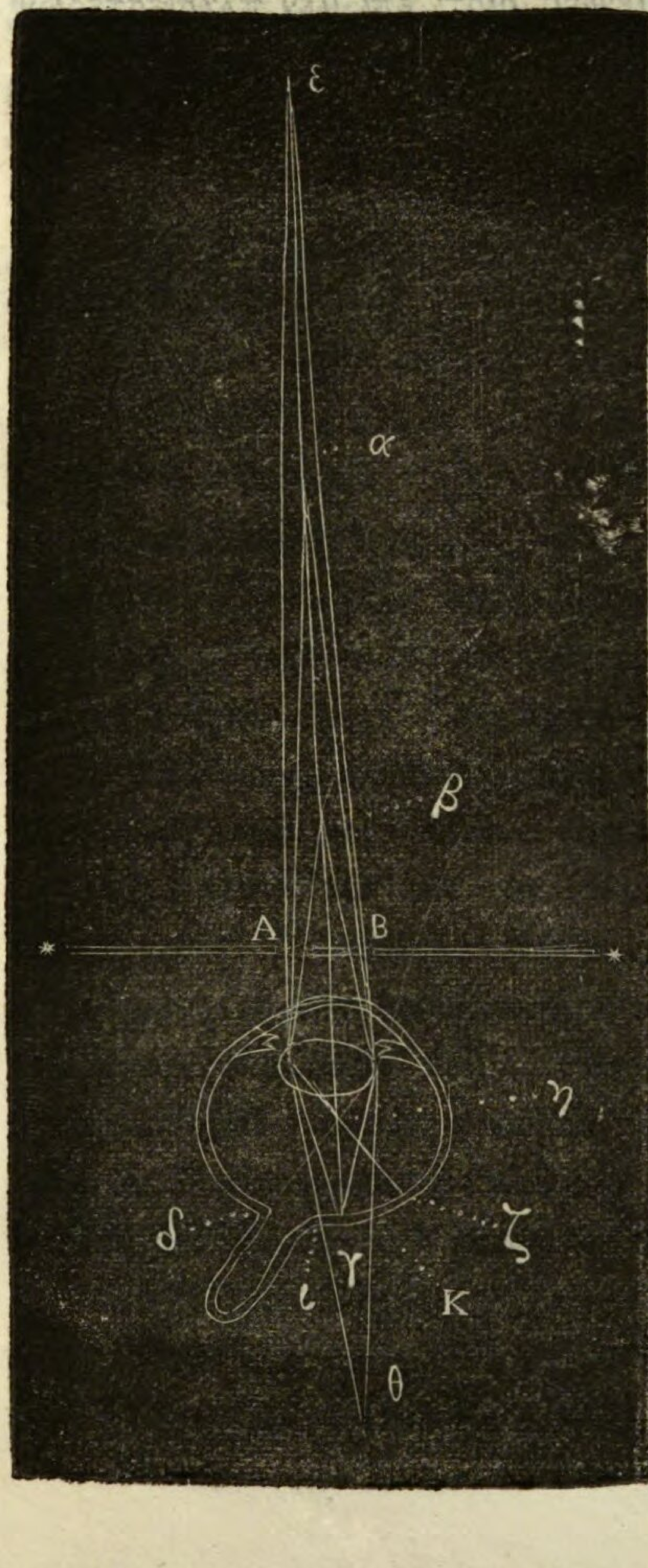
μὸν μικρόν τι ἐκ τῆς ὀφθαλμικῆς κόγχης. Ὅταν λοιπὸν ἀμφότεροι συστέλλωνται συγχρόνως, ὁ ὀφθαλμὸς δὲν στρέφεται περὶ τὸν ἄξονα αὐτοῦ, ἀλλὰ προέλκεται· ὅθεν γεννᾶται ἀνταγωνιστική τις κίνησις κατὰ τῆς συστολῆς τῶν τεσσάρων ὀρθῶν μυῶν. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ χρόνον καὶ ὁ βολβὸς φέρεται πλησιέστερον πρὸς τὸν ἐσωτερικὸν τοῖχον τῆς κόγχης. Εἶναι δὲ ἀφ' ἑαυτοῦ προφανές, ὅτι μετὰ τῶν ἐνεργειῶν τῶν ὀρθῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ μυῶν δύνανται νὰ συνδυασθῶσιν αἱ τῶν λοξῶν. Οὕτω, φέρ' εἰπεῖν, ὅταν μέλλῃ ἡ κόρη νὰ ἑλκυσθῇ πολὺ πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω, ἢ πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔξω, πρέπει νὰ συνεργήσῃ ὁ ἐξωτερικὸς ὀρθὸς μῦς, καὶ ἡ κόρη κινεῖται τότε οὐχὶ πλέον ἐν μικρῷ τινι κύκλῳ, ἀλλ' ἐν ἐλλείψει, τῆς ὁποίας ἡ διαγώνιος πίπτει εἰς τὴν διεύθυνσιν μεταξὺ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἄνω λοξοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ ὀρθοῦ· ὅταν δὲ ἡ κόρη στρέφηται πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω, ἢ πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔξω, πίπτει εἰς τὴν διεύθυνσιν μεταξὺ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἐξωτερικου ὀρθοῦ καὶ τοῦ κάτω λοξοῦ. Ὅταν δὲ ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ τείνωσιν ἡσύχως πρὸς ἀντικείμενόν τι κατὰ τὴν προσήκουσαν ὀπτικὴν ἀπόστασιν, ἅπαντες οἱ μῦς εἶναι ὀλίγον ἐντεταμένοι, καὶ αἱ κόραι ἵστανται ἐν τῷ κέντρῳ, ἀλλὰ συνήθως ὀλίγον πρὸς τὰ ἔσω ἐστραμμέναι· καὶ τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς φυσικῆς καταφύσεως καὶ τῆς συστολῆς τοῦ ἐσωτερικοῦ ὀρθοῦ μυός, ὥστε οἱ σχεδὸν παράλληλοι ὀπτικοὶ ἄξονες συγκλίνουσί πως, καὶ κατὰ μεγαλειτέραν ἀπόστασιν διατέμνονται ὑπ' ὀξείας γωνίας.

§. 323.

Ἐκ παμπόλλων πειραμάτων δύναται ν' ἀποδειχθῇ ἡ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι διάφορος θέσις τῶν εἰκόνων τῶν ἐγγὺς ἢ πόῤῥω ἀντικειμένων. Ἐκ τῶν μᾶλλον δὲ γνωστῶν εἶναι τὸ τοῦ *Σχεϊνέρου*, τὸ ὁποῖον ἐτροποποιήθη ὑπὸ τῶν νεωτέρων φυσιολόγων πολλαχῶς. Ἐὰν διατρήσωμεν ἐπὶ παικτικοῦ τινος

§. 324.

χάρτου, σημειωθέντος ἐν τῇ παρακειμένῃ εἰκόνι διὰ * *, δύο μικρὰ τρήματα παράλληλα, ἢ τὸ ἓν ἐπὶ τοῦ ἄλλου, ἀλλὰ μὴ ποῤῥωτέρω ἀλλήλων ἀφιστάμενα, ἢ ὅσον εἶναι ἡ διάμετρος τῆς κόρης Α καὶ Β ἐν τῇ εἰκόνι, καὶ ἐὰν παρατηρήσωμεν δι' αὐτῶν ἀντικείμενόν τι, οἷον βελόνην, θέλομεν ἰδεῖ αὐτὴν ἁπλῆν μόνον καθ' ὡρισμένην τινὰ ἀπόστασιν, ὡς ὅταν εὑρίσκηται ἐν τῷ α·



διότι αἱ ἐκ τοῦ α ἐκπεμπόμεναι ἀκτῖνες τοῦ κώνου συμπίπτουσιν εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα αὐτὸν β. Ὅταν δὲ τὸ ἀντικείμενον προχωρήσῃ εἰς τὸ β, αἱ ἀκτῖνες συμπίπτουσιν ἤδη πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἰς τὸ η, καὶ ἡ βελόνη φαίνεται ὡς διπλῆ τις εἰκὼν ἐν τῷ δ καὶ ζ. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ὅταν τὸ ἀντικείμενον προαχθῇ ποῤῥωτάτω εἰς τὸ ε. Ἐνταῦθα αἱ ἀκτῖνες συμπίπτουσιν εἰς τὸ θ, καὶ παριστῶσιν ὡσαύτως δύο εἰκόνας ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἐν τῷ ι καὶ κ. Ἡ διπλωπία αὕτη δύναται νὰ ἔχῃ χώραν καὶ νοσηρῶς, ἐπὶ νεφελίων τοῦ κερατίνου χιτῶνος.

Διὰ νὰ σχηματισθῶσιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἐναργεῖς καὶ ὀξεῖαι εἰκόνες, πρέπει ὁ φακὸς, ὡς τὸ κυριώτατον μέσον πρὸς θλάσιν τῶν ἀκτίνων, νὰ κεῖται εἰς ὡρισμένην ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Ἀλλὰ τὸ πρὸς ἕνωσιν τῆς εἰκόνος διάστημα δὲν εἶναι τὸ αὐτὸ καὶ ἐπὶ πλησίον καὶ ἐπὶ πόῤῥω ἀντικειμένων· διότι ἐπὶ μὲν πλησιεστέρων ἀντικειμένων πίπτει μακρότερον τοῦ φακοῦ· ἐπὶ δὲ πόῤῥω, πλησιέστερον αὐτοῦ. Τὸ ἀξίωμα τοῦτο μένει κατὰ τοὺς ὀπτικοὺς νόμους ἀμετάτρεπτον. Καὶ ἐξ ἁπλῶν δὲ πειραμάτων δυνάμεθα νὰ πεισθῶμεν, ὅτι ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ ὀφθαλμοῦ συμβαίνουσι μεταβολαὶ, ὅταν ἀπὸ ἐγγυτέρω ὄντος ἀντικειμένου θεωρήσωμεν πρὸς ἄλλο, ποῤῥωτέρω κείμενον, καὶ θελήσωμεν νὰ ἴδωμεν ἀμφότερα ἐξίσου καλῶς. Τότε δὲ μόνον γίνεται τοῦτο, ὅταν παρατηρήσωμεν ἀμφότερα τὰ ἀντικείμενα τὸ ἓν μετὰ τὸ ἄλλο. Ἐὰν, παραδείγματος χάριν, στήσωμεν μικρόν τι ἀντικείμενον, οἷον βελόνην τινὰ, 5—8 δακτύλους μακρὰν τοῦ ὀφθαλμοῦ, ὥστε νὰ ἦναι δυνατὸν νὰ φαίνηται ὀξύτατα καὶ σαφῶς, καὶ ἐὰν ἔπειτα ἐκλέξωμεν ἀκριβῶς κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν χῶρόν τινα ἐπὶ τοῦ τοίχου, δένδρον τι πρὸ τῆς θυρίδος, ὡς ἀφιστάμενον ἀντικείμενον, ὥστε ἀμφότερα νὰ πίπτωσιν εἰς τὸν ὀπτικὸν ἄξονα, καὶ κλείσωμεν ἐπομένως τὸν ἕτερον ὀφθαλμὸν, θέλομεν παρατηρήσει εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς τὰς μεταβολὰς ταύτας. Ὅταν ἀτενίζωμεν τὴν βελόνην, γίνεται τὸ χωρίον ἢ τὸ δένδρον κατ' ὀλίγον ἀσαφὲς, σχηματίζονται σκιαὶ καὶ πολλαὶ ἐξαφανιζόμεναι εἰκόνες· ὅταν δὲ μετὰ ταῦτα ἀτενίζωμεν ὑπεράνω τῆς βελόνης τὸ χωρίον, ἢ τὸ δένδρον, τὰ ἀντικείμενα ταῦτα φαίνονται ὀξύτερα, καὶ ἡ βελόνη ἀφανίζεται. Καὶ αἰσθανόμεθα καλῶς ἐν ἡμῖν αὐτοῖς τὴν μεταβολὴν τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἐπειδὴ τὸ σαφῶς καὶ ἀσαφῶς βλέπειν τὰ ἀντικείμενα μόλις κατὰ μικρὸν ἐξομαλύνεται. Ἡ δὲ συνή-

θως μὴ προαιρετικὴ αὕτη δύναμις τοῦ ἐξισοῦν τὰς διαφόρους ἀποστάσεις, ἄρα τοῦ κατευθύνειν τὸν ὀφθαλμὸν πρὸς ἐγγύς τε καὶ πόῤῥω ἀντικείμενα, καλεῖται *προσαρμοστικὴ δύναμις*, ἥτις παρὰ διαφόροις ἀνθρώποις ὑπάρχει κατὰ πολὺ διάφορον βαθμὸν ἀνεπτυγμένη· καὶ ἀπαντᾶται μὲν καὶ εἰς τὰ ἀνωτέρας τάξεως ζῶα, ἀλλ' εἴς τινας ἀνθρώπους δυνατὸν νὰ λείψῃ καὶ διόλου, ἢ νὰ ἀναχθῇ εἰς ἐλάχιστον βαθμόν. *Ἡ μυωπία* στηρίζεται σχεδὸν ἐν γένει εἰς τὴν ἔλλειψιν τῆς εἰρημένης ταύτης δυνάμεως, ἥτις ἐξαφανίζεται μάλιστα εἰς τάξεις τινὰς ἀνθρώπων, ὅσοι καταγίνονται πρὸ ὥρας εἰς μὴ σκοπίμους πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν ἀσχολίας. Ὡσαύτως ἡ *πρεσβυωπία* ἐξαρτᾶται πολλάκις ἀπὸ τοῦ ἀτελοῦς τῆς προσαρμοστικῆς δυνάμεως.

§. 325.

Ὅσον εὔκολον εἶναι νὰ πεισθῶμεν περὶ ὅσων ἐν τῷ ἀνωτέρω §. ἐπραγματεύθημεν, τοσοῦτον δύσκολον φαίνεται νὰ εἴπωμεν μετὰ βεβαιότητος περὶ τῆς ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ αἰτίας, διὰ τὴν ὁποίαν μεταβάλλεται ἡ θέσις τοῦ φακοῦ πρὸς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα. Τὸν λόγον τῆς προσαρμοστικῆς δυνάμεως ἠθέλησάν τινες ν' ἀνεύρωσιν εἰς τὴν κίνησιν τῆς ἴριδος, εἰς τὴν παράτασιν ἢ ἐλάττωσιν τοῦ ἄξονος τοῦ φακοῦ διά τινος ὑπαρχούσης ἐν αὐτῷ συσταλτικότητος, καὶ εἰς μεταβολήν τινα τῆς κυρτότητος τοῦ κερατίνου χιτῶνος διὰ τῶν ὀφθαλμικῶν μυῶν· ἀλλ' αἱ θεωρίαι αὗται ἀνεσκευάσθησαν νεωστὶ πᾶσαι. Ἡ προσάρμοσις στηρίζεται, ὡς φαίνεται, εἴς τινα ἀπὸ τόπου κίνησιν τοῦ φακοῦ διὰ τῶν βλεφαρικῶν προβολῶν, ὁπότε ὁ φακὸς χωρεῖ μικρὸν πρὸς τὰ πρόσω, καὶ συγχρόνως ἴσως πιέζεται ὁπωσοῦν πλαγίως. Οἱ δὲ κυριώτεροι λόγοι ὑπὲρ τῆς προσαρμόσεως, τῆς γινομένης διὰ κινήσεως τοῦ φακοῦ, εἶναι οἱ ἑξῆς· α') ἡ ἐκ συμφώνου παρατήρησις, ὅτι ἡ προσαρμοστικὴ αὕτη δύναμις ἐλαττοῦται πολὺ μετὰ τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ καταῤῥάκτου· β') ἡ ἀνατομικὴ θέσις καὶ κατασκευὴ τοῦ βλεφα-

ρικοῦ συνδέσμου καὶ τῶν βλεφαρικῶν προβολῶν, αἵτινες, ἐξ ὀργανικῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἐπὶ δὲ τῶν πτηνῶν ἐξ ἀληθῶν προαιρετικῶν μυϊκῶν ἰνῶν συνιστάμεναι, κεῖνται ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ περιφακίου, στηρίζονται μεταξὺ τῶν πτυχῶν τοῦ ζωστῆρος, καὶ συστελλόμεναι, κινοῦσι τὸν φακόν. γ') Ἡ ἐν καιρῷ τῆς προσαρμόσεως ὑπάρχουσα πάντοτε σύγχρονος κίνησις τῆς κόρης. Δῆλον δὲ, ὅτι αἱ κινήσεις τῆς ἴριδος καὶ ἡ προσάρμοσις ἔχουσι πρὸς ἀλλήλας λόγον αἰτιατόν· διότι οὐχὶ μόνον ἀνατομικῶς ὁ ἰνώδης ἱστὸς τοῦ ἐξωτερικοῦ ἢ ὀπισθίου χείλους τῆς ἴριδος συγχωνεύεται μετὰ τῶν προσθίων ἄκρων τῶν βλεφαρικῶν προβολῶν, ἀλλ' ἀποδεικνύουσι τοῦτο καὶ αἱ ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν ἐπιδράσεις τῶν ἐνσταλλάξεων τῆς εὐθαλείας, διὰ τῶν ὁποίων καὶ ἡ κόρη διατείνεται, καὶ ἡ προσαρμοστικὴ δύναμις ἐξασθενεῖ· τὸ ὁποῖον ὅμως δὲν προέρχεται ἐκ τῆς διαστολῆς ἢ συστολῆς τῆς κόρης. δ') Ἡ γενομένη ἄμεσος παρατήρησις ἐπὶ ἀνθρώπων καὶ ζώων· διότι κατ' ἀκριβῆ πολλῶν φυσιολόγων ἔρευναν δυνάμεθα, ὡς λέγεται, νὰ ἴδωμεν, ὅτι ἡ Ἶρις, προβαίνοντος τοῦ φακοῦ, κυρτοῦται ὀλίγον. Πόσον δὲ συντελοῦσιν οἱ ὀφθαλμικοὶ μῦς εἰς τὴν προσάρμοσιν, δὲν ἐξηκριβώθη εἰσέτι.

§. 326.

Ἐπὶ τῆς συνήθους ὁράσεως ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι ὄργανον ἀχρώματον· δηλονότι βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα μόνον κατὰ τὰ φυσικὰ αὐτῶν χρώματα. Τὸ ἀχρώματον στηρίζεται ἴσως εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν διοπτρικῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα, διάφορα ὄντα, ἐξαλείφουσιν, ὡς φαίνεται, τὸν χρωματικὸν διασκεδασμὸν διὰ τῶν ἀνίσων αὐτῶν κυρτώσεων καὶ διὰ τῆς διαφόρου αὐτῶν χημικῆς συστάσεως· καὶ τοῦτο δυνάμεθα νὰ πράξωμεν καὶ ἡμεῖς καθ' ὅμοιόν τινα τρόπον, ἐφαρμόζοντες πρὸς ἀλλήλας διαφόρους ὑάλους. Ὁ ἀνθρώπινος ὅμως ὀφθαλμὸς εἶναι

ἀχρώματος ἐπὶ τοσοῦτον, ἐφ᾽ ὅσον ἡ εἰκὼν δὲν παραλαμβάνεται εἰς τὴν ἀπόστασιν τῆς συμπτώσεως τῶν ἀκτίνων. Κατά τινας περιστάσεις φαίνονται ζωηρόταται διοπτρικαὶ χρωμάτων παρυφαὶ, ἐκπηγάζουσαι ἀπὸ ἐξωτερικῶν αἰτίων, καὶ οὐχὶ ἀπὸ τοῦ ἀμφιβληςροειδοῦς χιτῶνος. Ὁ δὲ σχηματισμὸς τῶν διοπτρικῶν ἐγχρωμάτων παρυφῶν εἶναι παντάπασι διάφορος τῶν χρωματικῶν εἰκόνων, τῶν γεννωμένων ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῆς νευρικῆς οὐσίας· διότι ἐκεῖναι ἐξαρτῶνται πάντοτε ἀπὸ τῆς θλάσεως, καὶ σχηματίζονται, ὅταν συνδράμωσι τὰ δύο ταῦτα· α΄) νὰ ὑπάρχῃ λαμπρόν τι πλησίον τινὸς σκοτεινοῦ· καὶ β΄) τὸ ὅριον ἀμφοτέρων νὰ ἀπεικονίζηται διὰ τῆς θλάσεως τοῦ φωτὸς οὕτως ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι, ὥςε ν᾽ ἀποβάλλῃ τὴν ὀξύτητα αὐτοῦ, καὶ νὰ φαίνηται διατεταμένον κατὰ πλάτος. Ἡ ἐντεῦθεν δὲ γινομένη μετάβασις ἀπὸ τοῦ λαμπροῦ εἰς τὸ σκοτεινὸν, παρίςαται ἰριδόχρους, καὶ φαίνεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χρῶμα ἐρυθρὸν, χρυσοειδὲς, ὠχρὸν, καὶ κυανοῦν, καὶ ἐνίοτε πλὴν τοῦ κυανοῦ καὶ ἰῶδες. Ἁπλούστατα δὲ καταδεικνύεται τὸ φαινόμενον τοῦτο, ὅταν ἱστάμενοι εἰς τὸ τέλος τῆς αἰθούσης κρατῶμεν πρὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ τὸν δάκτυλον, ἢ, ἔτι κάλλιον, λεπτόν τι πρᾶγμα, οἷον μολυβδοκόνδυλον, καὶ προσηλοῦμεν τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν εἰς τὴν κιγκλίδα τῆς θυρίδος, ὅπου, ἐνταῦθα εἰς τὴν κιγκλίδα, καὶ εἰς τὸν δάκτυλον προσέτι, θέλομεν ἀνακαλύψει εὐθὺς μετ᾽ ὀλίγον ζωηρὰς χρωμάτων παρυφάς. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν κατὰ συνήθη τῆς ὁράσεως ἀπόστασιν λαμπρὸν πεδίον ἐπὶ σκοτεινῆς βάσεως, οἷον μέλαν τετράγωνον ἐπὶ λευκοῦ ἐδάφους, ἢ λευκὸν πεδίον ἐπὶ σκοτεινῆς βάσεως, καὶ νὰ θέσωμεν ἔπειτα πρὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀμφίκυρτον ἢ ἀμφίκοιλον φακόν. Καὶ ἐπ᾽ ἀμφοτέρων τῶν περιστάσεων φαίνεται ἡ περιφέρεια τῆς εἰκόνος περιβεβλημένη ὑπὸ κεχρωματισμένης παρυφῆς, ἔνθα, ὅταν μὲν μετα-

χειρισθῶμεν τὸν κυρτὸν φακὸν, ἐπικρατέστερον χρῶμα παρατηρεῖται τὸ ἐρυθρὸν καὶ τὸ ὠχρόν· ὅταν δὲ τὸν κοῖλον, τὸ κυανοῦν. Τὸ πείραμα δὲ τοῦτο ἀποδεικνύει συγχρόνως τὴν φυσικὴν αἰτίαν τοῦ φαινομένου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ διασκεδασμοῦ τοῦ φωτὸς εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Τοιαῦτα δὲ παρόμοια πειράματα εὐκόλως γίνονται, καὶ πολλαπλασίως ἐπαναλαμβάνονται. Ζωηραὶ δὲ κατ' ἐξοχὴν φαίνονται αἱ κεχρωματισμέναι παρυφαὶ, ὅταν καταςήσωμεν προσιτὰς εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὰς περιφερικὰς ἀκτῖνας τοῦ φακοῦ, τὰς ἀποτρεπομένας συνήθως ὑπὸ τῆς ἴριδος. Καὶ τοῦτο γίνεται κάλλιστα, ἀφοῦ εἰσάξωμεν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ςαγόνα τινὰ κεκορεσμένης διαλύσεως, τοῦ ἐκχυλίσματος τῆς εὐθαλείας, καὶ κάμωμεν ἔπειτα διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ τούτου πειράματα. Οὕτω περιορίζομεν συγχρόνως τὰς ἐσωτερικὰς μεταβολὰς τοῦ ὀφθαλμοῦ, τὰς πρὸς διαφόρους ἀποστάσεις, τουτέστιν ἐμποδίζομεν τὴν προσαρμοστικὴν δύναμιν.

Ἐργασίαι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, καὶ ὀπτικὰ ἐξ ὑποκειμένου φαινόμενα.

§. 327.

Αἱ εἰκόνες τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων, αἱ ἀπεικονιζόμεναι ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι, διὰ νὰ προξενήσωσι καθαρωτάτην ἐντύπωσιν, πρῶτον μὲν πρέπει νὰ ἀπεικονισθῶσιν εἰς τὴν κατάλληλον ἀπὸ τοῦ φακοῦ ἀπόστασιν, καὶ νὰ συμπέσωσι πλησίον τοῦ ἄκρου τοῦ ὀπτικοῦ ἄξονος, ἢ τῆς ὠχρᾶς κηλίδος· ἔπειτα δὲ τὰ ἀντικείμενα πρέπει νὰ φωτίζωνται κάλλιστα, διὰ νὰ διεγείρωσι τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος· καὶ τρίτον, τὰ ἀντικείμενα ταῦτα πρέπει νὰ ἔχωσι ὡρισμένον μέγεθος, διὰ νὰ σχηματίσωσι μεμονωμένας εἰκόνας. Ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι ὑπάρχουσι μικρότατοι τόποι, ἐπιτήδειοι εἰς ἰδιαιτέρας ἐντυπώσεις, καὶ τοπικῶς κεχωρισμένα ἀντικείμενα πάλιν τοπικῶς κεχωρισμένα δεικνύονται. Πέραν δὲ

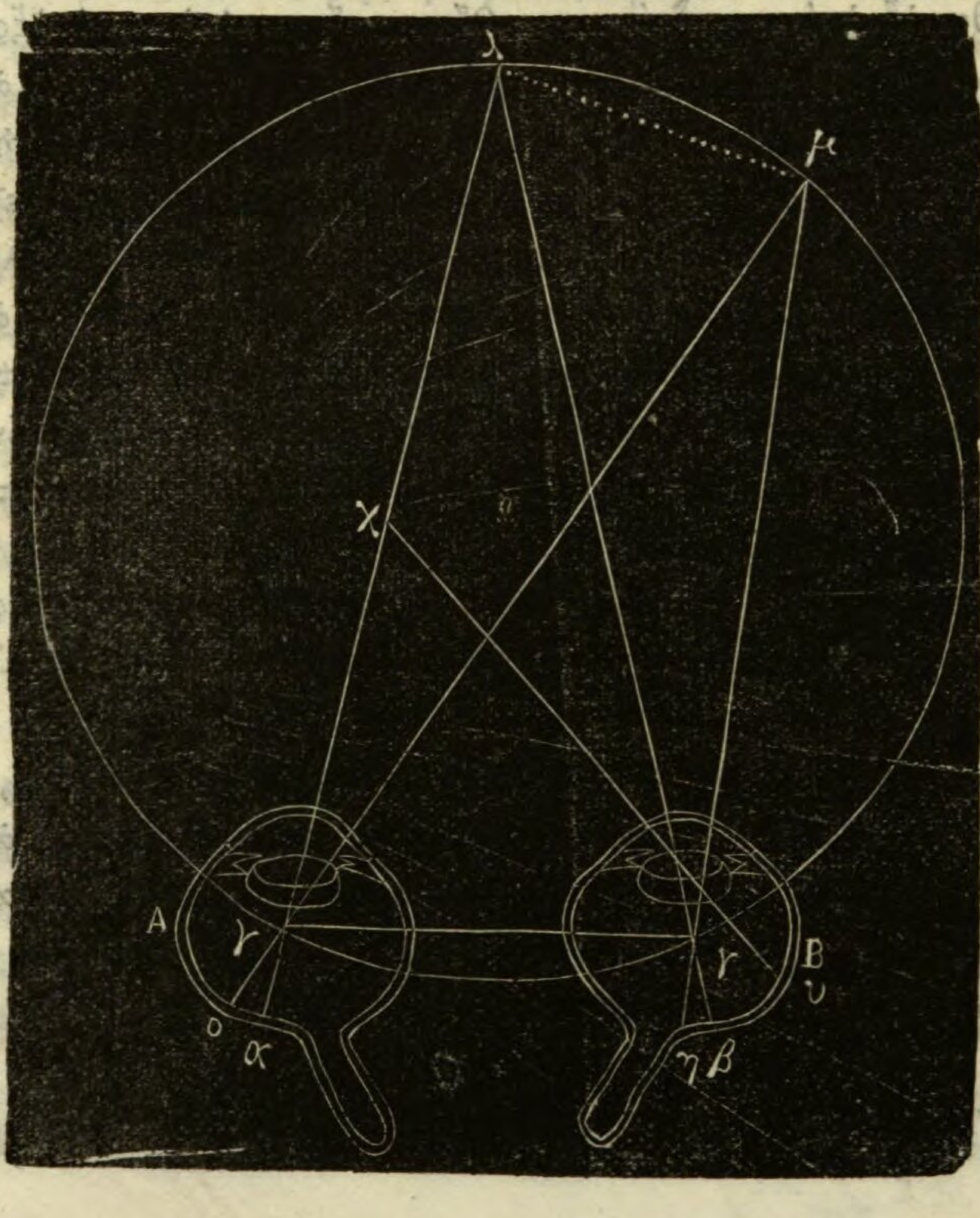
τῶν μικροτάτων τούτων μορίων συγχέονται αἱ ἐντυπώσεις· καὶ ἁπλούστατον τούτου παράδειγμα παρέχουσιν αἱ χαλκογραφίαι, τῶν ὁποίων ἡ ἐνέργεια συνίσταται ἐν τούτῳ, ὅτι αἱ ἐπὶ λευκοῦ ἐδάφους ἀχθεῖσαι μέλαιναι γραμμαὶ, ἢ τὰ σημεῖα, μακρόθεν βλεπόμενα, συγχέονται εἰς ὑπόλευκον. Ὅταν δὲ παρατηρῶνται ἐκ τοῦ πλησίον, ἕκαστον μέλαν σημεῖον, ἢ στίγμα, πίπτει εἰς μεμονωμένον τι μόριον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, καὶ ἀντιλαμβάνεταί τις αὐτοῦ ὡς μεμονωμένης ἐντυπώσεως. Τὸ διάστημα, ἢ ἡ ἀπόστασις, καθ' ἣν παρατηροῦμεν ὀξέως καὶ σαφῶς τὰ ἐλάχιστα, καὶ εἰς ψιλοὺς μόνον ὀφθαλμοὺς ὁρατὰ μόρια τῶν ἀντικειμένων, ἀποτελεῖ ἐπὶ φυσικῶν ὀφθαλμῶν 8—10 δακτύλους, καὶ καλεῖται *ἀπόστασις τῆς ὁράσεως*, διάφορος οὖσα κατὰ τὴν μυωπίαν ἢ πρεσβυωπίαν ἑκάστου ἀνθρώπου· ἀλλ' ὅμως ἕκαστος ὀφθαλμὸς ἔχει καὶ τὸ ἴδιον ἑαυτοῦ ὅριον τῆς καθαρᾶς ὁράσεως. Ἐπὶ τῆς ἀποστάσεως ταύτης τῆς ὁράσεως πίπτουσιν ἅπαντα τὰ σημεῖα τοῦ ἀντικειμένου εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα, ἐφ' ὅσον ἡ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ὀπτικὴ αὐτῶν γωνία εἶναι εἰσέτι ἱκανῶς μεγάλη. Ὑποτίθεται δὲ, ὅτι ἡ μικροτάτη γωνία, ὑπὸ τὴν ὁποίαν παρατηροῦνται εἰσέτι διακεκριμένα δύο σημεῖα, ἀποτελεῖ 40 γραμμὰς, ἴσως καὶ ἔτι ὀλιγωτέρας. Ἐκ τούτου δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν, ὅτι δύο σημείων ἀκτῖνες τότε μόνον συμπίπτουσιν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, καὶ μίαν μόνην αἴσθησιν προξενοῦσιν, ὅταν προσπέσωσιν εἰς μόρια τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων $\frac{1}{600}$ μόνον τῆς γραμμῆς. Ἡ αἴσθησις λοιπὸν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι εἶναι 300κις λεπτοτέρα τῆς ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς γλώσσης, ἥτις ἔχει τὴν λεπτοτάτην ἁφήν· ὅπου ὅμως αἰσθήσεις δύο ἄκρων τοῦ διαβήτου, διϊσταμένων ἡμισείαν γραμμὴν, εἰς μίαν μόνην αἴσθησιν συμπίπτουσιν. Ἄξιον δὲ σημειώσεως εἶναι, ὅτι ὁ ὀπτικὸς οὗτος ὑπο-

λογισμὸς συμφωνεῖ σχεδὸν πρὸς τὰ ἐλάχιστα μόρια τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, τοῦ ὁποίου οἱ κιονίσκοι καὶ αἱ ἀρχικαὶ ἶνες ἔχουσιν $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$ τῆς γραμμῆς διάμετρον.

§. 328.

Ἂν καὶ ἐν ἀμφοτέροις τοῖς ὀφθαλμοῖς δύο γεννῶνται εἰκόνες ἐκ τῶν διοπτρικῶν ὀργάνων ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, τουτέστι μία ἐν ἑκάστῳ ὀφθαλμῷ, ἐπὶ τῆς συνήθους ὅμως ὁράσεως βλέπομεν πάντα τὰ ἀντικείμενα ἁπλᾶ. Καὶ τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς φύσεως ὡρισμένων τινῶν χωρίων κατ' ἀμφοτέρους τοὺς ἀμφιβληστροειδεῖς χιτῶνας. Βλέπομεν δηλονότι ἁπλᾶ, ὅταν οἱ δύο ὀπτικοὶ ἄξονες τέμνωνται εἰς τὸ παρατηρούμενον ἀντικείμενον· τότε τὸ ὁρώμενον σημεῖον (λ τῆς ἀντικρὺ εἰκόνος) πίπτει εἰς τὰ δύο τελευταῖα σημεῖα τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων α καὶ β. Τὰ ἐν ἀμφοτέροις τοῖς ὀφθαλμοῖς Α καὶ Β ὁμοειδῶς κείμενα σημεῖα ἢ τόποι, καλοῦνται *ὅμοια*, ἐπειδὴ ὡς ἓν σημεῖον λαμβάνονται, μίαν μόνον παράγοντα εἰκόνα. Πλὴν τῶν κατὰ τοὺς ἄξονας τούτων σημείων ὑπάρχουσι καὶ ἄλλαι χῶραι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ὡσαύτως ἰσοδύναμοι, τουτέστι δεικνύουσαι τὸ ὁρώμενον ἀντικείμενον ἁπλοῦν. Πάντοτε ὅμως τὰ ὁρώμενα ἀντικείμενα καὶ αἱ ἀντίστοιχοι χῶραι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος πρέπει νὰ κεῖνται εἰς τὸν καλούμενον ὁροπτῆρα, τουτέστιν εἰς κύκλον (ὡς ἐπὶ τῆς ἀντικρὺ εἰκόνος), διερχόμενον ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς διασταυρώσεως τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων λ, διὰ τοῦ σημείου τῆς τῶν καθέτων ἀκτίνων διασταυρώσεως γ. Ἀντικείμενα, ἐν τῷ αὐτῷ ὁροπτῆρι κείμενα, ὡς λ καὶ μ, ὁρῶνται ἁπλᾶ, διότι ἐξ ἀνάγκης πρέπει νὰ προσβάλλωσιν εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα ὁμοίους τόπους, ἐξίσου ἀπέχοντας ἀπὸ τοῦ σημείου τοῦ ἄξονος. Ὅμοια εἶναι ἄρα καὶ τὰ σημεῖα τῶν ἀξόνων ἀμφοτέρων τῶν ἀμφιβληστροειδῶν χιτώνων, καὶ οἱ τόποι, οἵτινες, ὡς ο α

καὶ ἡ 6 ἐξίσου ἀπέχοντες ἀπὸ τοῦ σημείου τοῦ ἄξονος, κεῖνται ἐν μὲν τῷ Α πρὸς τὰ ἔξω, ἐν δὲ τῷ Β, πρὸς τὰ ἔσω. Ἀντικείμενα δὲ ἢ σημεῖα, μὴ πίπτοντα εἰς τὸν αὐτὸν ὁροπτῆρα, γεννῶσι διπλᾶς εἰκόνας· διότι πίπτουσιν εἰς τόπους τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, χωριστήν τινα ἐνέργειαν ἔχοντας. Ἐντεῦθεν τὰ σημεῖα ταῦτα καλοῦνται *ἀνόμοια*, καὶ ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ διάγουσιν ἐνταῦθα, ὡς ἂν προσβάλλωνται διάφοροι τόποι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἰς ἕνα ὀφθαλμὸν, ὅπου, ὡς παρετηρήσαμεν (§ 318), σχηματίζονται ὡσαύτως διπλαῖ εἰκόνες. Ὅταν λοιπὸν οἱ δύο ἄξονες τῶν Α καὶ Β ἦναι



ἐστραμμένοι εἰς τὸ σημεῖον λ, τότε φαίνεται, οἷον τὸ σημεῖον χ (ὡς καὶ ἅπαντα τὰ ἐν τῷ ἄξονι α χ λ κείμενα σημεῖα), διπλοῦν· διότι ἡ εἰκὼν αὐτοῦ πίπτει ἐν μὲν τῷ ἀριστερῷ ὀφθαλμῷ Α εἰς τὸ μέσον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος α· ἐν δὲ τῷ δεξιῷ, εἰς ἀνόμοιον σημεῖον υ. Αἱ δὲ διπλαῖ εἰκόνες φαίνονται τότε τοσοῦτον πόῤῥω ἀπ' ἀλλήλων, ὅσον ἀπέχει ἡ εἰκὼν τοῦ ἀριστεροῦ ὀφθαλμοῦ α ο ἀπὸ τοῦ δεξιοῦ ὀφθαλμοῦ η б. Διὰ τῶν ἁπλουστάτων δὲ πειραμάτων δυνάμεθα νὰ σχηματίσωμεν διπλᾶς εἰκόνας. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω (§. 318) ἑρμηνευθέντων νόμων τῆς θλάσεως, ἡ θέσις τῶν διπλῶν εἰκόνων θέλει εἶσθαι ἐξ ἀνάγκης διάφορος. Οὕτως, ὅταν οἱ ὀπτικοὶ ἄξονες διασταυρῶνται μεταξὺ ἀντικειμένου καὶ ὀφθαλμοῦ, ἡ μὲν ἀριστερὰ διπλῆ εἰκὼν θέλει φανῆ ἐν τῷ ἀριστερῷ ὀφθαλμῷ· ἡ δὲ δεξιά, ἐν τῷ δεξιῷ· ὅταν δὲ οἱ ἄξονες διασταυρῶνται ἐκεῖθεν τοῦ ἀντικειμένου, ὥστε νὰ κεῖται τοῦτο μεταξὺ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ τοῦ σημείου τῆς διασταυρώσεως, ἡ διπλῆ εἰκὼν τοῦ ἀριστεροῦ ὀφθαλμοῦ θέλει φανῆ ἐκ δεξιῶν, ἡ δὲ τοῦ δεξιοῦ τοὐναντίον ἐξ ἀριστερῶν. Πολλάκις δὲν βλέπομεν διπλᾶς εἰκόνας, ἀλλὰ συνήθως τὰς παραβλέπομεν διὰ τὴν ἀσάφειαν αὐτῶν. Ἐπαισθηταὶ δὲ γίνονται εὐθὺς, ὅταν θελήσωμεν, ὡς ἐπὶ τῶν μνημονευθέντων πειραμάτων, νὰ προσηλώσωμεν δύο συνάμα διάφορα ἀντικείμενα, κατὰ διαφόρους ἀποστάσεις κείμενα. Διπλαῖ εἰκόνες παρίστανται προσέτι πολλάκις, καὶ ὅταν δὲν δυνάμεθα νὰ στήσωμεν παραλλήλως τοὺς ὀπτικοὺς ἄξονας, ὡς ὅταν νυστάζωμεν· τότε συγγράμματός τινος, τὸ ὁποῖον ἀναγινώσκομεν, τὰ γράμματα μᾶς φαίνονται διπλᾶ· τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τοὺς μεθύοντας, καὶ εἰς τοὺς στραβοὺς, διὰ τὴν ἄτακτον μυός τινος ἐνέργειαν.

§. 329.

Τῆς ἄνω παρατηρηθείσης ἁρμογῆς τῶν ὁμοίων τόπων τοῦ

ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ἥτις εἶναι ἔμφυτος ἐν ἡμῖν, ὁ λόγος στηρίζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον· ὥστε ἀμφότεροι οἱ ὀφθαλμοὶ πρέπει νὰ θεωρηθῶσιν οἱονεὶ ῥίζης τινὸς κλάδοι. Τὸ αἴτιον λοιπὸν τῆς ταυτότητος εἶναι ὀργανικόν. Ἡ δὲ ἁρμονία αὕτη τῶν ἀμφιβληστροειδῶν χιτώνων, τοῦ συνάπτειν διπλᾶς ἐντυπώσεις εἰς μίαν ἁπλῆν, φαίνεται ἁπανταχοῦ ἐν ἀμφοτέροις τοῖς ὀφθαλμοῖς. Καὶ τοῦτο γίνεται μάλιστα δῆλον ἐκ τοῦ φαινομένου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ἀγὼν τῶν ὀπτικῶν πεδίων*. Ἐὰν δηλονότι παρατηρήσωμεν λευκήν τινα ἐπιφάνειαν, οἷον φύλλον χάρτου, διὰ δύο διαφόρων, ἀμέσως πρὸ τῶν ὀφθαλμῶν κρατουμένων ὑάλων, κατ' ἀρχὰς τὰ χρώματα δὲν συγχέονται· ὁ χάρτης δὲν φαίνεται πράσινος, διὰ κυανῆς τινος καὶ κιτρίνης ἄλλης ὑάλου θεωρούμενος, ἀλλὰ κυανοῦς καὶ κίτρινος· μετ' ὀλίγον ὅμως ὕστερον βλέπομεν ἀνταλλασσόμενα τὰ χρώματα, καὶ νῦν μὲν ἐπικρατεῖ πρὸς ὀλίγον τὸ κίτρινον, καὶ κυαναῖ κηλῖδες φαίνονται ἐν αὐτῷ, καὶ τἀνάπαλιν· νῦν δὲ τὸ ὅλον φαίνεται μόνον κυανοῦν, καὶ ἔπειτα πάλιν αὐτὸ τοῦτο μόνον κίτρινον, ἕως ἂν κατασταθῇ μόνιμον ἓν μόνον χρῶμα, ἀλλ' ἀφανισθῇ πάλιν ἐν τῷ μεταξύ. Συνήθως δὲ ὁ ἰσχυρότερος, ἢ καλλιώτερος ὀφθαλμὸς (ἐκ τῶν παρὰ πολλοῖς ἀνομοίων ὀφθαλμῶν) ἔχει τὴν ὑπεροχήν.

§. 330.

Περίεργον φαινόμενον, τὸ ὁποῖον καταφαίνεται μάλιστα σαφῶς εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, εἶναι ἡ ἐν πάσαις ταῖς αἰσθήσεσιν ἀπολειπομένη ἐντύπωσις. Ἐκ τῆς αἰσθήσεως ταύτης, τῆς διαρκούσης μακρότερον χρόνον, ἢ ὁ ἐρεθισμός, γεννῶνται αἱ καλούμεναι *δευτερεύουσαι εἰκόνες*, περὶ τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ κάμωμεν ποικίλα τινὰ καὶ περίεργα πειράματα, ἔνθα ὅμως ἀπαιτεῖται μεγάλη τις κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἐρεθιστικό-

της τοῦ ὀφθαλμοῦ, διὰ τὰς μεγάλας ἀπαντωμένας παρὰ τοῖς ἀνθρώποις διαφοράς. Σφοδροὶ ἐρεθισμοὶ τοῦ φωτὸς, οἷον τὸ ἀτενίζειν εἰς τὸν ἥλιον, ὑπολείπουσιν ἐπὶ πολὺν ἐνίοτε χρόνον εἰς τὸν ὀφθαλμὸν πάντων τῶν ἀνθρώπων δευτερευούσας διαφορόχρους εἰκόνας· τὰ δὲ ὀλίγον πεφωτισμένα, ἐγχρώματα ἢ ἀχρωμάτιστα ἀντικείμενα εἰς πλείστων ἀνθρώπων τοὺς ὀφθαλμοὺς δὲν παράγουσι παντάπασι τὰς δευτερευούσας ταύτας εἰκόνας. Πειράματα τούτου ἐὰν θέλωμεν νὰ κάμωμεν εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς, πολλὰς πανταχόθεν εὑρίσκομεν ἀφορμάς. Οὕτως, ὅταν ἀτενίζωμεν εἰς τὸν ἥλιον, στρεφόμεθα ἀμέσως ἀποτετυφλωμένοι, καὶ ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν ἔχει μέλαιναν ὅλως καὶ σκοτεινήν τινα δευτερεύουσαν εἰκόνα, εὐθὺς ὅταν ἀποβλέψωμεν εἰς λευκὰς ἐπιφανείας, οἷον εἰς τὰ νέφη· ἐὰν δὲ κλείσωμεν τὸν ὀφθαλμὸν, ἢ παρατηρήσωμεν εἰς τὸ σκότος, γεννᾶται λευκή τις δευτερεύουσα εἰκών. Κατὰ τὴν τελευταίαν ταύτην περίστασιν διατρέχουσιν αἱ δευτερεύουσαι εἰκόνες τὴν χρωματικὴν κλίμακα ἀπὸ τοῦ λαμπροῦ μέχρι τοῦ σκοτεινοῦ· μετὰ τὸ λευκὸν ἕπεται χρυσοειδὲς, ἔπειτα κίτρινον, ἐρυθρὸν, πράσινον, ἰῶδες, καὶ τελευταῖον μέλαν. Καὶ ἂν μὲν κατὰ πρῶτον ὑπῆρχε σκοτεινὴ δευτερεύουσα εἰκὼν, ἀκολουθοῦσι τὰ χρώματα ἀλλεπάλληλα κατ' ἀντίστροφον τάξιν· ἐὰν δὲ ἐμβλέψωμεν εἰς τὸν δύοντα ἥλιον, αἱ δευτερεύουσαι εἰκόνες εἶναι πράσιναι, καὶ ἀναφαίνονται καθόλου τὰ συμπληρωτικὰ χρώματα, ὅταν ἐνεργήσωσιν ἰσχυρῶς εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ποικιλόχροα καὶ λίαν πεφωτισμένα πεδία. Ἡ δευτερεύουσα εἰκὼν τοῦ μὲν ἐρυθροῦ εἶναι τὸ πράσινον· τοῦ δὲ χρυσοειδοῦς, τὸ ἰῶδες· τοῦ κυανοῦ, τὸ κίτρινον, καὶ τἀνάπαλιν. Μέλανα δὲ πεδία φαίνονται λευκὰ, καὶ τὰ λευκὰ, μέλαινα. Αἱ διάφοροι δὲ αὗται τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος αἰσθήσεις στηρίζονται ἐν τούτῳ, ὅτι τὸ ἀντίστοιχον ὑπὸ τοῦ φωτὸς ἢ χρώματος ἐρεθισθὲν μέρος μεταβαίνει

εἰς τὴν κατάστασιν τῆς ἠρεμίας, ἥτις εἶναι πάντοτε τὸ σκοτεινόν. Αἱ δευτερεύουσαι εἰκόνες σχηματίζονται τοσοῦτον εὐκολώτερον, ὅσον πλειότερον ὁ ὀφθαλμὸς κοπιάσῃ ἐκ τῶν πειραμάτων, καὶ ἀναφαίνονται πάντοτε ἐν τῷ ὀπτικῷ πεδίῳ, δηλαδὴ ἐκεῖ, ὅπου ἂν στρέψωμεν τὸν ὀφθαλμὸν, καὶ διὰ τοῦτο τὰς βλέπομεν ὅπου ἂν θελήσωμεν, ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἐπὶ τῆς ὀροφῆς τοῦ θαλάμου, καὶ ἀλλαχοῦ.

§. 331.

Ἐπὶ τῶν δευτερευουσῶν εἰκόνων, τὰς ὁποίας ἤδη περιεγράψαμεν, ἓν φαινόμενον ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι ἀναιρεῖ τὸ ἄλλο, καὶ ἡ δευτερεύουσα εἰκὼν ἀναφαίνεται κατὰ μικρὸν, καὶ μετὰ μακρὰν ἐντύπωσιν τῆς πρωτογενοῦς. Ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ φαινόμενα, καθ' ἃ ἡ μία ἐντύπωσις ἀλλοιοῖ τὴν ἑτέραν οὕτως, ὥστε ἡ δευτέρα μένει πλησίον τῆς πρώτης, ἀλλ' ἡ δευτέρα παριστᾷ συγχρόνως καὶ τὸ ἀντίθετον τῆς πρώτης. Καὶ ἐνταῦθα ἀνήκουσιν ἅπασαι αἱ δι' ἀντιθέσεως διαφέρουσαι λαμπραὶ καὶ σκοτειναὶ, ἐγχρώματοι καὶ ἀχρωμάτιστοι εἰκόνες. Εἶναι δὲ γνωστὸν, ὅτι πᾶσα σκιὰ φαίνεται δι' ἀντιθέσεως τοσοῦτον ζωηρότερον, ὅσον λαμπρότερος εἶναι ἐν γένει ὁ ἐπιφωτισμὸς, ἐπὶ τοῦ ὁποίου πίπτει. Καὶ ἁπλούστατον πείραμα δυνάμεθα καθ' ἑκάστην ἑσπέραν νὰ κάμωμεν. Ἀφίνομεν τὴν σκιὰν σώματός τινος, οἷον μολυβδοκονδύλου, νὰ πέσῃ εἰς λευκὸν χάρτην, θέτοντες μεταξὺ τοῦ σώματος τούτου καὶ τοῦ χάρτου φῶς, καὶ ἕτερον φῶς προσέτι ἀπωτέρω· τότε ἀναφαίνονται δύο σκιαὶ, ἐκ τῶν ὁποίων πάντοτε βαθυτέρα εἶναι ἡ ἐκ τοῦ πλησιεστέρου φωτὸς προερχομένη. Ἐὰν δὲ τὸ πόῤῥω φῶς εἶναι ἰσχυρότερον (οἷον λαμπρὸς λύχνος), προξενεῖ τοῦτο τὴν ζωηροτέραν σκιάν. Πολλαὶ δὲ ἐγχρώματοι σκιαὶ προέρχονται ἐκ τοιούτων τινῶν ἐξωτερικῶν αἰτίων· διότι πᾶσα σκιὰ σώματός τινος, περιαυγαζομένου ὑπὸ ἐγχρωμάτου φωτὸς, φαίνεται ἐγχρώματος.

§. 332.

Εἰς πολλὰ τῶν ῥηθέντων φαινομένων ἑνοῦνται καὶ ἄλλα ἐξ ἀντικειμένου καὶ ἐξ ὑποκειμένου· διότι ἅπασαι αἱ αἰσθήσεις στηρίζονται εἰς τὴν ἀντεπίδρασιν ἐξωτερικῶν καὶ ἐσωτερικῶν ἐνεργειῶν. Ἐκ τούτου ἀντίθετα χρώματα φαίνονται συχνότατα ὡς ἐξ ὑποκειμένου φαινόμενα, προερχόμενα ἀπὸ χρωμάτων ἐξ ὑποκειμένου (§. 330). Χρῶμά τι προκαλεῖ ἕτερον χρῶμα, καὶ αἱ φυσιολογικαὶ αὗται τῶν χρωμάτων ἀντιθέσεις ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὰ φυσικὰ συμπληρωτικὰ χρώματα. Ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἐκ τῆς ὁποίας καθαραὶ σκιαὶ φαίνονται φωτεινότεραι εἰς λαμπρὸν δυνατὸν φῶς (§. 331), καὶ ὑπόλευκα πεδία φαίνονται ὡσαύτως εἰς λευκὸν ἔδαφος σκοτεινότερα, ἢ καθ' ἑαυτὰ θεωρούμενα. Ἐντεῦθεν ἐξάγεται, ὅτι ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν ἔχει προαγωγὸν δύναμιν, μεταφερόμενος ὑπὸ φωτισμοῦ τινος, χρώματος, καὶ τῶν τοιούτων, εἰς ἰδιαιτέραν τινὰ κατάστασιν, ἥτις πάλιν, ὡς ἀντίδρασις, προκαλεῖ ἀντιθέσεις, ἀναπληροῦσας τὴν πρὸς ἄλληλα κατάστασιν.

§. 333.

Τὰ ἐξ ὑποκειμένου ταῦτα φαινόμενα τῆς χρωματολογίας μᾶς διδάσκουσι τὰς περιέργους ἀνθρώπων τινῶν ἰδιότητας περὶ τὴν αἴσθησιν τῶν χρωμάτων. Τινὲς δηλονότι στεροῦνται παντάπασι τῆς διακριτικῆς δυνάμεως χρωμάτων τινῶν, ἢ τροποποιεῖται εἰς αὐτοὺς ἡ διακριτικὴ αὕτη δύναμις θαυμαστῶς πως· καὶ παραλλάσσουσί τινες πολλάκις ἀνόμοια χρώματα, καὶ συχνότερον, ἢ ὅσον νομίζομεν, δὲν διακρίνουσιν ἄλλοι τὰς λεπτότητας τῶν χρωμάτων. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἀτελῶς ἀνεπτυγμένη εἶναι ἡ ἐπιδεκτικότης πρὸς τὸ ἐρυθρὸν, καὶ ἔπειτα πρὸς τὸ συμπληρωτικὸν πράσινον, ὥστε πολλάκις ἀμφότερα ταῦτα τὰ χρώματα δὲν δύνανται νὰ διακριθῶσιν ἀπὸ

τοῦ ὑπολεύκου. Τὰ μάλιστα ἐπιδεκτικὴ μένει ἡ αἴσθησις πρὸς τὸ χρυσοειδὲς, τὸ ὁποῖον ὅμως μεταβαίνει παρὰ πολλοῖς εἰς τὸ λευκόν. Κατὰ πόσον δὲ συντελοῦσιν ἐνταῦθα τὰ θλαστικὰ μέσα, ἢ χρωματιστικὰ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ὄργανα, δὲν εἶναι γνωστόν. Εἶναι δὲ περίεργον, ὅτι ἡ συνεχεστέρα ἀτέλεια περὶ τὴν αἴσθησιν τῶν χρωμάτων ἀποβλέπει κυρίως τὰς ἧττον θλαστικὰς ἀκτῖνας, καὶ μάλιςα τὸ ἐρυθρόν.

§. 334.

Πάντα τὰ μέχρι τοῦδε παρατηρηθέντα φαινόμενα εἶχον αἰτιατὸν λόγον πρὸς τὴν διέγερσιν τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ ἐξαιρέτως τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος διὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ φωτὸς, ὡς ἰδιάζουσαν φυσικὴν δύναμιν. Ἕτερα δὲ φαινόμενα τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος διεγείρονται ὑπὸ ἄλλων δυνάμεων, καὶ καλοῦνται ἐξαιρέτως *ὀπτικὰ φαινόμενα ἐξ ὑποκειμένου*. Πρὸς τὴν κατανόησιν δὲ τῶν ἐξ ὑποκειμένου τούτων φαινομένων οὐδεμίαν ἐπιῤῥοὴν ἔχουσιν οἱ ὀπτικοὶ νόμοι, ἂν καὶ ἡ σύγκρισις αὐτῶν πρὸς τὰ φαινόμενα τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, τὰ προερχόμενα ἐκ τῆς διεγέρσεως τοῦ φωτὸς, εἶναι πολλοῦ λόγου ἀξία. Ὅ,τι παρατηροῦμεν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, διεγειρόμενον ὑπὸ φωτὸς, εἶναι μεταβολαὶ τῆς δυνάμεως τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, τὰς ὁποίας αἰσθανόμεθα ἐν καιρῷ τῆς ὁράσεως. Ἡ ἠρεμία, τουτέστιν ἡ μὴ διέγερσις τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, εἶναι ἡ αἰτία τῆς αἰσθήσεως τοῦ σκότους· ὅτε δὲ ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν διεγείρεται καὶ ἀντιδρᾷ, ἔχομεν τὴν αἴσθησιν τοῦ λευκοῦ, ἢ φωτεινοῦ ὀπτικοῦ πεδίου. Καὶ ἐξ ἑνὸς μόνου πειράματος δυνάμεθα νὰ πεισθῶμεν, ὅτι ἄνευ ἐξωτερικῶν εἰκόνων αἰσθανόμεθα αὐτὸν τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα. Ἐνταῦθα δὲ ἀνήκει τὸ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ περίεργον φαινόμενον τῆς φλεβικῆς εἰκόνος, τὴν ὁποίαν εὐκολώτατα σχηματίζομεν,

ὅταν ἐν σκοτεινῷ τινι θαλάμῳ, ὀλίγους δακτύλους πρὸ τῶν ὀφθαλμῶν, ἢ ἔμπροσθεν ἑνὸς ὀφθαλμοῦ, φέρωμεν λαμπρὸν φῶς κηροῦ ἔνθεν κἀκεῖθεν, ἢ περιστρέφωμεν κύκλῳ. Κατ' ὀλίγον ἀποκτῶμεν πρὸ τῶν ὀφθαλμῶν μέγα φωτεινὸν πεδίον, καὶ τοῦτο εἶναι ὁ διεγερθεὶς, ἢ ὁ φωτισθεὶς ἀμφιβληστροειδὴς χιτών. Ἐπ' αὐτοῦ φαίνονται σκοτειναὶ δενδροειδεῖς διακλαδώσεις ἀμεταβλήτου μορφῆς, αἱ ὁποῖαι ἀντιστοιχοῦσιν ὅλως πρὸς τὴν διακλάδωσιν τῆς κεντρικῆς ἀρτηρίας καὶ τῆς φλεβὸς τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος· δυνάμεθα μάλιστα νὰ διακρίνωμεν τὴν σκοτεινὴν χώραν, καθ' ἣν τὰ ἀγγεῖα διατρυπῶσι τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Τὸ περιεργότατον τοῦτο φαινόμενον, τὸ ὁποῖον μᾶς διδάσκει σαφέστατα τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, γεννᾶται, διότι τὰ ἀμέσως ὑπὸ τῶν ἀκτίνων προσβαλλόμενα καὶ ἐρεθιζόμενα μόρια τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος φαίνονται ὡς αὐτόφωτα πεδία μεταξὺ τῶν ὑπὸ τῶν ἀγγείων καλυπτομένων, καὶ διὰ τοῦτο ὑπὸ τῶν ἀκτίνων μὴ προσβαλλομένων τόπων· καὶ οὕτω λοιπὸν τὰ ἀγγεῖα, καθὸ σκοτεινοὶ κλάδοι, γίνονται ὁρατά.

§. 335.

Καὶ ἄλλα ἐξ ὑποκειμένου φαινόμενα προκύπτουσιν ἐξ ἄλλων ἐρεθισμῶν κατὰ παντοίους τρόπους· ά) *αἱ διὰ θλίψεως εἰκόνες*. Θλίβοντες δηλονότι διὰ τοῦ δακτύλου τὸν ὀφθαλμὸν, δυνάμεθα νὰ παράξωμεν ποικιλωτάτας φωτὸς εἰκόνας. Εἶναι δὲ αὗται κρικοειδεῖς, σταυροειδεῖς, ἀστεροειδεῖς, ἢ κυβοειδῆ πεδία, ἢ ἁλύσεις, καὶ τὰ παρόμοια, τὰ ὁποῖα πάντα προκαλοῦμεν καὶ θλίβοντες μόνον τὰ βλέφαρα διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ σφιγκτῆρος τῶν βλεφάρων. Τοιαῦται εἰκόνες φαίνονται, καὶ ὅταν στρέψωμεν ταχέως τοὺς ὀφθαλμοὺς πρὸς τὰ πλάγια. Περίεργος δὲ εἶναι ἡ θέσις τῶν διὰ θλίψεως σχηματιζομένων τούτων εἰκόνων.

ὅταν θλίψωμεν διὰ τοῦ δακτύλου ὡρισμένον τινὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ τόπον, οἷον κατὰ τὸν ἐσωτερικὸν κανθὸν, ἀναφαίνεται ἐν τῷ ἐξωτερικῷ κανθῷ φωτεινός τις κύκλος, καὶ συγχρόνως φωτεινή τις κηλὶς ἐν τῷ τόπῳ τῆς θλίψεως. Ἐὰν δὲ θλίψωμεν τὸ κατώτερον μέρος τοῦ βολβοῦ, ὁ φωτεινὸς κύκλος φαίνεται διόλου εἰς τὰ ἄνω. β') *Ἠλεκτρικὰς εἰκόνας* προξενεῖ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν πᾶς γαλβανικὸς ἐρεθισμὸς, καὶ κατὰ τοῦτο τὸ ὀπτικὸν νεῦρον εἶναι τὸ αἰσθητικώτατον. Ἁπλοῦν ζεῦγος πλακιδίων (ἴσως μόνον διὰ τὴν μηχανικὴν σχέσιν) δύναται νὰ προκαλέσῃ εἰς εὐερεθίστων ἀνθρώπων ὀφθαλμὸν ἀστραποειδὲς φέγγος. Μεγάλας φωτὸς ποσότητας προκαλοῦμεν διὰ τῶν γαλβανικῶν στηλῶν, καὶ μάλιστα διὰ τῆς γαλβανικῆς συσκευῆς, καὶ ἂν προσέτι ἐπιθέσωμεν τοὺς πόλους εἰς πόῤῥω τῆς κεφαλῆς μέρη. γ') *Αὐτόματοι φωτοφάνειαι καὶ φαντάσματα*· τὰ ὁποῖα φαίνονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἐρεθιζομένου τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ μάλιστα ὅταν ἀποκοιμηθῶμεν· τότε κατὰ τὸ πρῶτον ἐνύπνιον παρίστανται ἄλλοτε μὲν ἀόριστοι φωτὸς εἰκόνες, καὶ φωτεινὰ κύματα, καὶ σπινθῆρες· ἄλλοτε δὲ, εἰκόνες γνωςῶν καὶ ἀγνώςων ἀντικειμένων, πρόσωπα παράδοξα, πολλάκις ἐναργέςατα κεχρωματισμένα, καὶ ἄνω καὶ κάτω φερόμενα. Τοιαῦτα φαντάσματα ἐμφανίζονται οὐχὶ σπανίως καὶ εἰς τοὺς ἀγρύπνους, δίδοντα οὕτως ἀφορμὴν εἰς ὀπτικὰς ἀπάτας. Πολλὰ δὲ τούτων πρέπει νὰ θεωρηθῶσιν ὡς δευτερογενεῖς εἰκόνες, ὡς παραγωγαὶ προτέρων ἐντυπώσεων, καὶ εἶναι ἀποτελέσματα τῆς μνήμης τῶν αἰσθητῶν, συνεργούσης καὶ τῆς φαντασίας. δ') *Παθολογικὰ φαντάσματα*, ὅμοια τῶν φυσιολογικῶν, εἶναι τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι τὴν γένεσιν αὐτῶν ἀπὸ θολωμάτων τοῦ ὑαλώδους σώματος, ἀπὸ πληθώρας, ἀπὸ τῆς χρήσεως τῶν ναρκωτικῶν, καὶ τῶν τοιούτων. Καὶ ποτὲ μὲν βλέπομεν τῇδε κἀκεῖσε φερόμενα σημεῖά τινα καὶ φῶτα, ποτὲ δὲ σκοτεινὰ

τινα καὶ οὐρὰν ἔχοντα σώματα (mouches volantes), καὶ τὰ παρόμοια. Τὰ φαινόμενα ταῦτα προέρχονται ἐκ τῆς τοπικῆς ἀντιλήψεως τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος κατὰ τὸ ὀπτικὸν πεδίον· οἱ δὲ ἐξ αἰτίας τοῦ αὐξηθέντος σφυγμοῦ καὶ τῆς πληθώρας τοῦ αἵματος, καὶ αἱ ἐκ τῶν ναρκωτικῶν, οἷον τοῦ δακτυλίτου, προερχόμεναι εἰκόνες, ἀνάγονται ὡσαύτως εἰς τὸν αὐτὸν λόγον, εἰς τὴν δευτερεύουσαν ἰσχυροτέραν διέγερσιν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

§. 336.

Εἰς πάντα μὲν τὰ αἰσθητήρια ὄργανα, μάλιστα δὲ εἰς τὴν ὅρασιν ἡ ψυχικὴ ἐνέργεια ἔχει μεγάλην ἐπιῤῥοήν· καὶ πολλάκις εἴμεθα συνειθισμένοι νὰ θεωρῶμέν τι ὡς ἄμεσον γέννημα τῆς αἰσθήσεως, τὸ ὁποῖον ἐκπηγάζει μᾶλλον ἐξ ἀνωτέρας τινὸς ψυχικῆς δυνάμεως. Ἡ ἀλληλεπίδρασις δὲ αὕτη καταδεικνύεται ἐπὶ πασῶν τῶν ἐντόνων ἐνεργειῶν τῆς ὁράσεως. Ὅταν ἐπιστήσωμεν τὴν προσοχὴν ἡμῶν εἰς ἀντικείμενον, τὸ ὁποῖον μᾶς διεγείρει τὴν περιέργειαν, ἀνακαλύπτομεν ἐν αὐτῷ καὶ τὴν ἐλαχίστην λεπτομέρειαν, ἥτις ἄλλοτε μᾶς διαφεύγει. Ἀφίνομεν δηλονότι τότε ἐπὶ τῆς ὁράσεως, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν παρατήρησιν, κατολισθαίνοντας τοὺς ὀφθαλμοὺς μετὰ καὶ τῶν ἀξόνων αὐτῶν, καθὸ ἐχόντων τὴν λεπτοτάτην ἀντίληψιν, ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀντικειμένου, καὶ ψηλαφῶμεν αὐτὸ τρόπον τινά, ὡς ἐπὶ τῆς συντόνου ψηλαφήσεως. Ὅταν δὲ τοὐναντίον εἴμεθα βεβυθισμένοι εἰς συλλογισμοὺς καὶ σκέψεις, ἢ ὅταν ἦναι προσηλωμένα ἀλλαχοῦ ἄλλα αἰσθητήρια, οἷον ἡ ἀκοή, πολλάκις δὲν βλέπομεν οὐδὲ τὰ πρὸ ἡμῶν, ἀλλ' *ἀσκαρδαμυκτοῦμεν* ἁπλῶς, μηδὲν βλέποντες. Οὕτω καὶ τὸ ἐγγὺς καὶ τὸ πόῤῥω τῶν ἀντικειμένων δὲν γνωρίζομεν ἀμέσως ἐκ τῆς αἰσθήσεως τῶν εἰκόνων, ἀλλὰ διὰ τοῦ νοός, κρίνοντες περὶ τῆς ἀποστά-

σεως ἐκ τοῦ γνωστοῦ μεγέθους ἢ τῆς σμικρότητος τῶν ἀντικειμένων, βοηθούμενοι ἐκ τῆς συγκρίσεως, γυμνάζοντες τὸ αἰσθητήριον ἡμῶν, καὶ μορφοῦντες ἐντεῦθεν κρίσεις, τὰς ὁποίας διὰ τὴν συνήθειαν δὲν αἰσθανόμεθα τοιαύτας, ἀλλὰ νομίζομεν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τῆς ἀμέσου αἰσθήσεως ἀποτέλεσμα οὔσας. Τὰ παιδία, καὶ ἄνθρωποι, ἐπὶ τῶν ὁποίων, ἐκ νεαρᾶς ἡλικίας τυφλῶν ὄντων, ἔγειναν ἐγχειρήσεις, βλέπουσι κατ' ἀρχὰς πάντα ἐν ἴσῃ ἀποστάσει κείμενα, τουτέστιν ἐπὶ ἐπιφανείας. Καὶ ἡ κρίσις περὶ τοῦ σχήματος τῶν σωμάτων, ἡ διὰ τῆς ὁράσεως, προέρχεται ἐκ τῆς πείρας· ὅθεν καὶ ἀπατώμεθα μάλιστα καὶ μετὰ ταῦτα, νομίζοντες ἐνσώματα τὰ καταλλήλως ἐζωγραφημένα ἀντικείμενα. Ἡ δὲ προσοχὴ καὶ ἡ ἄσκησις ἔχουσι μεγάλην ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τὴν χρῆσιν τοῦ αἰσθητηρίου τῆς ὁράσεως. Οἱ νομαδικοὶ λαοί, οἱ ζῶντες ἐπὶ μεγάλων καὶ ἐρήμων πεδίων, ἅμα δὲ καὶ μάχιμοι ὄντες, ἔχουσι τοιαύτην τῆς ὁράσεως ὀξύτητα, ὁποίαν ἡμεῖς μόλις δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν. Ἡ πρὸς τὰ ἔξω ψυχικὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐνέργεια, τὸ βλέμμα, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τῆς κινήσεως τῶν ἐσωτερικῶν καὶ ἐξωτερικῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ μυῶν.

§. 337.

Πολὺ ἐνησχολήθησαν οἱ φυσιολόγοι εἰς ἀντικείμενά τινα τῆς ὀπτικῆς, τὰ ὁποῖα κυρίως δὲν εἶναι ὑποκείμενον φυσιολογικῆς ἐρεύνης, ἐπειδὴ αὕτη εἰς οὐδὲν τελικὸν συμπέρασμα μᾶς φέρει περὶ αὐτῶν. Τοιοῦτό τι, παραδείγματος χάριν, εἶναι τὸ, ὅτι βλέπομεν ὄρθια τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι ἀπεικονίζονται ἀντίστροφα. Τανῦν ἐπικρατεῖ δικαίως ἡ γνώμη, ὅτι ὡς πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν αἱ ἰδέαι περὶ τοῦ ὀρθοῦ, τοῦ ἀντιστρόφου, τοῦ δεξιοῦ, τοῦ ἀριστεροῦ, εἶναι ἁπλῶς σχετικαί. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ θεωρῶν ὀφθαλμὸς βλέπει πάν-

τα τὰ ἀντικείμενα κατὰ τὸν πρὸς ἄλληλα αὐτῶν τοπικὸν λόγον, ἐπειδὴ ἀναστρέφει πάντα, ἡ ψυχὴ στερεῖται πάσης ἀντιθέσεως πρὸς παραλληλισμὸν, ἐκ τοῦ ὁποίου γεννῶνται αἱ ἀνωτέρω ἰδέαι· ἄρα εἰς τὴν συνήθη ὅρασιν δὲν ὑπάρχει παντάπασιν. Ἅπασαι δὲ αἱ γινόμεναι ἀπόπειραι περαιτέρω ἄλλης ἐξηγήσεως, ἐξ ἀνάγκης πρέπει διὰ τοῦτο ν' ἀποβαίνωσι μάταιαι.

§. 338.

Καθὼς διὰ τοῦ ὠτὸς διακρίνομεν ἐπὶ τῶν ἤχων κανονικάς τινας ἀναλογίας, ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ἡ ἁρμονία, καθὼς, φέρ' εἰπεῖν, ἤχων τινῶν ἡ συμφωνία τέρπει τὴν ψυχὴν ἡμῶν, οὕτω παρόμοιόν τι ἀπαντῶμεν καὶ εἰς τὰ χρώματα. Πάντα τὰ συμπληρωτικὰ χρώματα μᾶς προξενοῦσιν ἡδεῖάν τινα ἐντύπωσιν, ἐνῷ τῶν ἄλλων χρωμάτων ἡ σύνθεσις, ὅσον λαμπρότερα εἶναι, μᾶς φαίνεται ἀηδὴς καὶ ἄχαρις. Καὶ ὑπάρχει μὲν ἁρμονία χρωμάτων, ὅπως καὶ ἁρμονία ἤχων· ἀλλὰ τὸ πρὸς αὐτὴν ἐπιδεκτικὸν εἶναι μᾶλλον ἐξευγενισμοῦ ἀποτέλεσμα, καὶ οὐδεμίαν ἔχει σχέσιν πρὸς τὴν ὀξύτητα τῆς ὁράσεως καὶ τὴν αἴσθησιν· οὕτως οἱ ἄγριοι λαοὶ καὶ οἱ ἀπαίδευτοι ἄνθρωποι ἀγαπῶσι νὰ ἔχωσιν ἐπὶ τῆς ἐνδυμασίας αὐτῶν λαμπρὰ χρώματα, οἷον ἐρυθρὸν, καὶ χρυσοειδὲς, συμμιγνύοντες αὐτὰ, καὶ μὴ ἐξαλείφοντες τὴν κακὴν ἁρμονίαν διὰ προσθήκης συμπληρωτικοῦ χρώματος.

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆς κινήσεως.

Προδιοίκησις.

§. 339.

Εἰς τὰ ὀργανικὰ σώματα ὑπάρχουσιν ἴδιαί τινες κινήσεις τῆς ὕλης, διαφέρουσαι τῶν ἐξωτερικῶν φυσικῶν κινήσεων κατὰ τοῦτο, καθότι ἀπαντῶνται ὡς παρεπόμενά τινα τῆς ζωῆς φαινόμενα. Τινὲς τῶν κινήσεων τούτων ἔχουσι στενοτάτην συνάφειαν οὐχὶ μόνον μετὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ἀλλὰ καὶ μετὰ τῆς ψυχῆς, διότι δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν αὐτὰς διὰ πράξεώς τινος τῆς θελήσεως· καὶ ἐνταῦθα ὑπάγονται *αἱ προαιρετικαὶ κινήσεις*. Πανταχοῦ δὲ, ὅπου ἂν βλέπωμεν αὐτὰς γινομένας, παρίσταται ὡς ὄργανον αὐτῶν ἰδιαίτερός τις ἱστὸς, *ὁ μυϊκὸς ἱστὸς* καλούμενος· τοῦ ὁποίου τὴν κατασκευὴν καὶ τὰς ἰδιότητας θέλομεν μάλιστα ἐξετάσει κατὰ πρῶτον, καὶ ἔπειτα τὰς οὐσιωδεστέρας συνθέτους μυϊκὰς κινήσεις καθ' ἑκάστην. Αἱ μὴ ὑποκείμεναι εἰς τὴν θέλησιν, ἢ *αἱ αὐτόματοι κινήσεις*, ἐνεργοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπίσης ὑπὸ τοῦ μυϊκοῦ ἱστοῦ· ἀλλ' οὗτος διαφέρει συνήθως τοῦ ἱστοῦ τῶν προαιρετικῶν μυῶν κατὰ τὴν κατασκευήν. Πρὸς δὲ τούτοις ὁ μυϊκὸς ἱστὸς μεταβαίνει ἀνεπαισθήτως εἰς ἄλλους συσταλτικοὺς, ὥστε εἶναι δύσκολον νὰ θέσωμεν σταθερὰ αὐτοῦ ὅρια. Ἰδιάζουσαι δὲ ἄλλαι κινήσεις εἶναι αἱ πρὸ μικροῦ γνωστότεραι γενόμεναι *δονώδεις κινήσεις*, τῶν ὁποίων αἱ πλεῖσται δὲν ὑπόκεινται, φαίνεται, εἰς τὴν ἄμεσον ἐπιῤῥοὴν τοῦ νευρικοῦ συστήματος· τούτου δὲ ἡ ἐπίδρασις καὶ εἰς αὐτὰς τῶν αὐτομάτων μυῶν τὰς κινήσεις συνήθως ἐναργέστατα ἀποδεικνύεται.

Εἰς ταύτας δὲ τὰς *δονώδεις κινήσεις* ἕπονται ἄλλαι τινὲς μᾶλλον ἀνεξάρτητοι, παρατηρηθεῖσαι μάλιστα ἐπὶ κατωτέρων ὀργανικῶν ὄντων, καὶ ἐνταῦθα ἐν παρόδῳ μόνον μνημονευόμεναι, καθὸ ἀντικείμενον μᾶλλον οὖσαι τῆς γενικῆς φυσιολογίας, ἀσχολουμένης καθόλου περὶ τὰ ἀρχικὰ φαινόμενα καὶ τοὺς νόμους τῆς ὀργανικῆς φύσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

Περὶ τῆς μυϊκῆς κινήσεως ἐν γένει.

Κατασκευὴ τῶν μυῶν.

§. 340.

Ὁ *μυώδης ἱστὸς* διαφέρει πολλαχῶς τῶν ἄλλων συσταλτικῶν ἱστῶν, καὶ ἂν μὴ ὑπάρχουσι μεταξὺ αὐτοῦ ἀκριβῆ ὅρια· εἶναι δὲ συνήθως κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἶνες (δι' ἰδιαιτέρας βαφῆς) ἐρυθραὶ, ἐρυθρόφαιοι, ἐν μέρει καὶ ξανθαὶ, ἢ καὶ κλίνουσαι μέχρι τοῦ λευκοῦ, μαλθακαὶ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐκόλως διασχισταὶ, καὶ εἰς δέματα ἡνωμέναι, αἵτινες ἐρεθίζονται μάλιστα ὑπὸ γαλβανικοῦ ἐρεθισμοῦ, καὶ, βράζουσαι, ἀφίνουσιν ἐλαχίστην κόλλαν.

§. 341.

Ἐὰν παρατηρήσωμεν κατὰ πρῶτον διὰ τοῦ μικροσκοπίου πάσας τὰς ἀληθεῖς μυώδεις ἶνας, δυνάμεθα νὰ διαιρέσωμεν αὐτὰς εἰς δύο τινὰς τάξεις· α) εἰς *ἁπλᾶς καὶ ἀμοίρους ἐγκαρσίων ῥυτίδων*, συνισταμένας ἐξ ὁμαλῶν, ἁπλῶν, κυλινδρικῶν,

καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ξανθῶν ἰνῶν, παραλλήλως κειμένων, καὶ ἀποτελουσῶν οὕτω δέματα, τὰ ὁποῖα ἑνοῦνται διὰ κυψελώδους ἱστοῦ, ἄλλως δὲ μαλθακωτάτων, εὐσχίστων, καὶ κατὰ τὸ φαινόμενον ἀμοίρων μυώδους περιειλήμματος· ταύτας δὲ τὰς ἶνας εὑρίσκομεν ἐξαιρέτως ἐν ταῖς ἐσωτερικαῖς τοῦ σώματος κοιλίαις, οἷον ἐν τῷ στομάχῳ, τῷ ἐντέρῳ, τῇ οὐροδόχῳ κύστει, ἔνθα εἶναι σαφεῖς καὶ μεγάλως ἀνεπτυγμέναι. Αἱ ἶνες τῶν ἐκφορητικῶν πόρων τῶν μεγαλειτέρων ἀδένων, οἷον τοῦ χοληδόχου πόρου, αἱ τῶν φλεβῶν, τῶν σηραγγωδῶν σωμάτων, τοῦ καυλοῦ καὶ τῆς κλειτορίδος, ὑπάγονται, ὡς φαίνεται, εἰς ταύτας τὰς ὀργανικὰς ἶνας. Αἱ ἀρχικαὶ, σαφεῖς εἰσέτι, ἶνες ἔχουσι μέγεθος $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς· β') εἰς *συνθέτους* ἢ μυώδεις ἶνας, ἐχούσας *ἐγκαρσίους ῥυτίδας*, αἵτινες ὁρῶνται ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῶν δεμάτων καὶ ἰνῶν, καὶ διέρχονται ὀρθογωνίως ὑπεράνω τῶν λεπτῶν ἐπιμήκων ἰνῶν· εἶναι δὲ μάλιστα ἐρυθραὶ, καὶ ἀπαντῶνται εἰς τοὺς ἐξωτερικοὺς καὶ προαιρετικοὺς μῦς ἀνεξαιρέτως. Καὶ οἱ ὀφθαλμικοὶ καὶ οἱ ἐσωτερικοὶ τοῦ ὠτὸς μῦς, ἡ γλῶσσα, ἡ ὑπερῴα, τὸ πλεῖστον τοῦ οἰσοφάγου μέρος, τὸ διάφραγμα, καὶ ἡ καρδία ὑπάγονται εἰς τὸ μυϊκὸν τοῦτο σύστημα. Πλὴν τῶν ἐνσπονδύλων ζώων, εὑρίσκομεν καὶ ἐπὶ πολλῶν ἀσπονδύλων, οἷον τῶν ἐντόμων καὶ καρκίνων, καὶ ἐπὶ ζώων κατωτέρας ἔτι φύσεως, τοιούτους ῥυτιδωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων ἄλλα ζῶα στεροῦνται, ὡς φαίνεται, παντάπασιν. Καθόλου δὲ δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι αἱ μὲν ἐγκαρσίους ῥυτίδας ἔχουσαι ἶνες ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ζωϊκῷ συστήματι, αἱ δὲ ἁπλαῖ μυϊκαὶ ἐν τῷ φυτικῷ, καὶ ἐκεῖναι μὲν γεννῶνται ἐκ τοῦ ὀῤῥώδους πετάλου τοῦ βλαστοδέρματος· αὗται δὲ, ἐκ τοῦ βλεννώδους.

§. 342.

Τίς κυρίως εἶναι ὁ λόγος τῆς ἐγκαρσίου ῥυτιδώσεως, περὶ

τούτου δὲν συμφωνοῦσιν οἱ φυσιολόγοι, καὶ δυσχερέστατον τῳόντι νομίζεται νὰ ἐκφράσῃ τις ὁριστικήν τινα περὶ τούτου γνώμην. Ἀπὸ δὲ τῆς λύσεως τοῦ ζητήματος τούτου ἐξαρτᾶται προσέτι καὶ τὸ ἑξῆς ἐκεῖνο· ἂν δηλονότι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες εἶναι νημάτιά τινα ἁπλᾶ καὶ ἰσοπαχῆ, ἢ ἂν συνίστανται ἐκ σφαιριδίων, ἡνωμένων ἐν εἴδει ὅρμου μαργαριτῶν, καὶ εἶναι ἑπομένως ἔναρθροι. Ἐπικρατοῦσι δὲ περὶ τούτου δύο γνῶμαι· καὶ τινὲς μὲν παραδέχονται, ὅτι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες συνίστανται ἐκ σειρῶν σφαιριδίων, καὶ ἡ ἐγκάρσιος ῥυτίδωσις ἄλλο δὲν εἶναι, εἰ μὴ ἡ ὀπτικὴ ἀπάτη σειρᾶς τινος παραλλήλων καὶ λεπτῶν ἰνῶν· ἕτεροι δὲ ἑρμηνεύουσι τὰς ἀρχικὰς ἶνας τῶν ῥυτιδωτῶν τούτων μυῶν ὡς λείας, ὅπως αἱ τῶν φυτικῶν μυῶν, καὶ παραδέχονται ἔπειτα λεπτόν τι κάλυμμα, φέρον ἐγκαρσίους ῥυτίδας, τὸ ὁποῖον περιβάλλει τὰς ἀρχικὰς ἶνας, τὰς ἡνωμένας εἰς δέματα, καὶ σχηματίζεται κατά τινας τῶν φυσιολόγων ἐκ ταινίας τινὸς, σπυροειδῶς περὶ τὰ δέματα περιστρεφομένης, καὶ ἐπιτηδείου οὔσης νὰ ἐκτυλιχθῇ πάλιν.

§. 343.

Ἐπὶ τῆς διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐρεύνης τῶν ῥυτιδωτῶν μυῶν, τῶν καταδεικνυόντων συγχρόνως τὴν ἐντελεστάτην τοῦ μυϊκοῦ ἱστοῦ κατασκευὴν, παρατηροῦμεν βεβαίως πως τὰ ἑξῆς ταῦτα. Τὰ ἐν τῇ ἀνατομίᾳ ὡς *μυϊκὰ δέματα* γνωστὰ ὄντα μέρη, τὰ διὰ κυψελώδους ἱστοῦ ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα, τὰ παχέα καὶ εἰς τοὺς ψιλοὺς ὀφθαλμοὺς ὁρατὰ, εἰς τὰ ὁποῖα διαιροῦνται οἱ μῦς, χωρίζονται εἰς πολλά τινα λεπτότερα δεμάτια, τὰ καλούμενα *μυϊκὰς ἶνας*. Αὗται δὲ ἔχουσι $\frac{1}{30}$ μέχρι $\frac{1}{100}$ τῆς γραμμῆς πάχος, εἶναι πρισματοειδεῖς, τρίγωνοι, τετράγωνοι, καὶ πεντάγωνοι, καὶ ἑτερομήκεις, κατὰ τὴν διάφορον μορφὴν τοῦ μυὸς, τὸν ὁποῖον ἀδιαίρετοι διατρέχουσι καθ'

ὅλον αὐτοῦ τὸ μῆκος· τιθέμεναι δὲ πολλαὶ ἢ ὀλίγαι παράλληλοι καὶ κατὰ διαφόρους στιβάδας, σχηματίζουσιν αἱ διὰ ψιλῶν ὀφθαλμῶν ὁρώμεναι ἔτι μυϊκαὶ αὐταὶ ἶνες τὰ ἀνωτέρω περιγραφέντα μυώδη δέματα, τὰ ὁποῖα συμπίπτουσιν εἰς τὸ σῶμα τοῦ μυός. Ἐὰν παρατηρήσωμεν προσφάτως ἀποχωρισθεῖσάν τινα μυϊκὴν ἶνα ἀνθρώπου, ἢ ἄλλου ἐνσφονδύλου ζώου ὑπὸ 200ην μέχρι 300ην μεγέθυνσιν, θέλομεν ἰδεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, ὀξὺ προσαρμόζοντες τὸ μικροσκόπιον, ἐγκαρσίους γραμμὰς, λεπτὰς, κυματοειδεῖς, καθ' ὅλον τὸ πλάτος τῆς ἰνὸς περιφερομένας, κατ' ἀπόστασιν $\frac{1}{800}$ μέχρι $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς παραλλήλως διηκούσας, καὶ ὁμοίας τρόπον τινὰ τῶν γραμμῶν τῶν κατὰ τὴν παλάμην ἄκρων τῶν δακτύλων. Ἐὰν δὲ δι' ἐπιπέδων φακῶν παρατηρήσωμεν μυϊκῆς τινος ἰνὸς μόνον τὴν ἐπιφάνειαν, μὴ ἐμβλέποντες συγχρόνως καὶ εἰς τὸ βάθος, τότε διακρίνομεν μόνον τὰς ἐγκαρσίους γραμμὰς, καὶ, ἐὰν θέσωμεν τὴν ἑστίαν ὀλίγον βαθύτερον, θέλουσι φανῇ καὶ κατὰ μῆκος διαιρέσεις· ὅσον δὲ βαθύτερον βλέπομεν, τοσοῦτον μᾶλλον ἀφανίζονται αἱ ἐγκάρσιοι ῥυτίδες, καὶ αἱ παράλληλοι ἐπιμήκεις γραμμαὶ ἀφανίζονται πάλιν, τὰς ἀρχικὰς ἶνας ὑποδεικνύουσαι. Αἱ δὲ *ἀρχικαὶ αὐταὶ ἶνες* παρίστανται ἐν μέρει καὶ μεμονωμέναι δι' ἐλαφρᾶς ἐμβρέξεως· εἶναι δὲ λεπτότατά τινα νημάτια, μετροῦντα μόνον $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς, σχεδὸν ἰσοπαχῆ, καὶ οὐχὶ κυρίως ἔναρθρα. Ἂν δὲ ὑπάρχει θήκη τις, τῆς ὁποίας αἱ ῥυτίδες προξενοῦσι τὴν ἐγκάρσιον ῥυτίδωσιν, καὶ ἡ ὑπό τινων φυσιολόγων περιγραφεῖσα ἐσωτερικὴ κοιλότης τῶν μυϊκῶν ἰνῶν, περὶ τὴν ὁποίαν αἱ ἀρχικαὶ ἶνες κεῖνται ὡς περί τινα κοιλίαν, ἔτι δὲ ἡ μορφὴ τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, καὶ τὰ παρόμοια· εἶναι ταῦτα ἀντικείμενα, περὶ τῶν ὁποίων νῦν εἰκασίας τινὰς μόνον, ἀλλ' οὐχὶ καὶ βεβαίαν κρίσιν δυνάμεθα νὰ φέρωμεν.

Ζωτικαὶ δυνάμεις τῶν μυῶν.

§. 344.

Ἅπασαι αἱ μυϊκαὶ ἶνες, αἵ τε ῥυτιδωταὶ καὶ ἁπλαῖ, ἔχουσι τὴν δύναμιν νὰ συστέλλωνται κατ' ἐσωτερικοὺς ἢ ἐξωτερικοὺς ἐρεθισμούς. Τὸ πάλαι ἐνομίζετο, ὅτι ἡ κίνησις αὕτη τῶν μυῶν, ὡς ἀντίδρασις δηλουμένη ἐπὶ γενομένων ἐρεθισμῶν, προέρχεται ἔκ τινος ἰδίας εἰς αὐτοὺς ἐρεθιστικότητος, ἥτις *μυϊκὴ ἐρεθιστικότης* καλουμένη, ἐθεωρεῖτο ἀρχικὴ τοῦ σώματος δύναμις· ἀλλ' ὅμως νεωστὶ ὑπερίσχυσεν ἡ γνώμη, ὅτι ἡ κινητικὴ τῶν μυῶν δύναμις, ἢ μᾶλλον ἡ ἐπὶ ἐρεθισμῶν ἐμφανιζομένη κίνησις, δὲν εἶναι ἰδία τις δύναμις τῶν μυῶν, ἀλλὰ μεταδίδεται εἰς αὐτοὺς μόνον ἐκ τῶν νεύρων. Καὶ τῷόντι ἐκ πάντων τῶν γενομένων πειραμάτων ἐξάγεται, ὅτι ἡ συστολὴ ἐξαρτᾶται ἀμέσως ἀπὸ τῶν νεύρων· διότι, ἐρεθιζομένων τῶν εἰς τοὺς μῦς διεσπαρμένων νεύρων, συμβαίνει συστολὴ τῶν μυῶν· ὡσαύτως ἡ ἄμεσος ἐπίθεσις ἐρεθισμῶν ἐπὶ μῦς, ἐνεργεῖ μὲν συστολάς, ἀλλὰ τότε μόνον, ὅταν περιέχωσι νευρικὰς ἶνας. Ἐλάχισται δὲ ἶνες, ἀπομονωθεῖσαι ὅλως ἀπὸ τῆς νευρικῆς αὐτῶν ὕλης, δὲν ἀντιδρῶσι πλέον εἰς ἐρεθισμούς. Ὁ δὲ ἰσχυρότατος ἐπὶ τοὺς ῥυτιδωτοὺς μῦς ἐρεθισμὸς εἶναι ὁ γαλβανισμός, τὸν ὁποῖον μεταχειριζόμεθα μάλιστα καὶ ἐπὶ τῶν πειραμάτων. Εἰς τοὺς αὐτομάτους μῦς ἡ ἄμεσος ἐπίθεσις μηχανικῶν καὶ χημικῶν ἐρεθισμῶν ἐνεργεῖ συνήθως ἰσχυρότερον τῶν γαλβανικῶν.

§. 345.

Αἱ συστολαὶ τῶν μυῶν, τὰς ὁποίας εὐκόλως παρατηροῦμεν, εἶναι ἢ *τονώδεις*, τουτέστι διαρκοῦσιν ἐπί τινα χρόνον, ἢ *κλονώδεις*, τουτέστι μεταβαίνουσι ταχέως εἰς χαλάρωσιν· καὶ αἱ δεύτεραι αὗται καλοῦνται καὶ μυϊκαὶ συσπάσεις (σπασμοί).

Ἐξαρτῶνται δὲ τὰ φαινόμενα ταῦτα κυρίως ἀπὸ τῆς ἐπιῤῥοῆς τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Οἱ ἐλαφροὶ καὶ παροδικοὶ ἐρεθισμοί, ἡ ἄμεσος προσβολὴ τοῦ ἐρεθισμοῦ ἐπὶ τὰ περιφερικὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος μέρη, οἷον μετὰ τὴν διατομὴν τῶν νεύρων, ἐκ τῶν κεντρικῶν ὀργάνων, διεγείρουσι μόνον κλονώδεις συσπάσεις, τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ἐπὶ ἁπλῶν πειραμάτων διὰ πάσης γαλβανικῆς συσκευῆς. Ἡ κλονώδης συστολὴ ἢ ἡ μυώδης σύσπασις εἶναι τοσοῦτον ἐντονωτέρα, ὅσον ἰσχυρότερος εἶναι ὁ γαλβανικὸς ἐρεθισμός. Οἱ τονώδεις σπασμοί, οἷον ὁ τέτανος, φαίνονται πάντοτε ὅτι εἶναι ἀντανακλαστικῶν κινήσεων ἀποτέλεσμα, ἢ γίνονται τοὐλάχιστον διὰ μόνης συνεργείας τῶν κεντρικῶν ὀργάνων τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Οὕτω καὶ ἡ τονώδης συστολὴ γίνεται ἐξίσου καὶ διὰ τῆς ἐπιῤῥοῆς τῆς βουλήσεως, καὶ διὰ τῆς μετοχετεύσεως ἐρεθισμοῦ τινος ἐκ τῶν νεύρων πρὸς τὰ κεντρικὰ ὄργανα, ὅπως εἰς τὸν τραυματικὸν τέτανον.

§. 346.

Καὶ πολλὰ ἄλλα τῶν μυϊκῶν κινήσεων φαινόμενα πηγάζουσιν ὡσαύτως ἐκ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἐνταῦθα δὲ ἀνήκει ἴσως καὶ ὁ *τόνος* τῶν μυῶν, ἡ κατὰ τὸ διάστημα δηλονότι τῆς ζωῆς ἔντασις τῶν μυῶν, ἥτις ἐφ' ἑκάστου τῶν μυῶν καὶ κατὰ διαφόρους περιστάσεις εἶναι διάφορος. Εἶναι δὲ βαθμός τις συστολῆς, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον μέγας, καὶ ἀπὸ τῆς συνειδήσεως καὶ θελήσεως ἀνεξάρτητος, διαρκῶν ἀδιαλείπτως, καὶ μόλις μετὰ θάνατον παυόμενος. Οὕτω τὰ μέγιστα συνεσταλμένοι εἶναι οἱ σφιγκτῆρες τοῦ παχέος ἐντέρου, τῆς κύστεως, κατὰ τὸν φυσικὸν αὐτῶν τύπον. Τοῦ ἐγρηγορότος ἀνθρώπου πάντες οἱ μῦς εὑρίσκονται μᾶλλον ἐντεταμένοι, ἢ οἱ τοῦ κοιμωμένου· ἀλλὰ καὶ παρὰ τούτῳ ὁ τόνος πάντων τῶν προαιρε-

τικῶν μυῶν εἶναι ἰσχυρότερος, ἢ ἄλλοτε, οἷον κατὰ τὸ τελευταῖον στάδιον τῶν νευρικῶν πυρετῶν, ὁπότε οἱ ἀσθενεῖς καταπίπτουσι διόλου ἐπὶ τῆς κλίνης. Ἡ παράλυσις τῶν μυῶν πηγάζει ὡσαύτως ἐκ τῶν νεύρων.

§. 347.

Ἡ *σύστασις* καὶ ἡ *τάξις* καὶ ἡ *θέσις* τῶν μυῶν ἔχει σχετικώτατον λόγον πρὸς τὰς ἐνεργείας αὐτῶν, πρὸς τὴν μορφὴν καὶ τὰς χρείας τοῦ σώματος, καὶ διὰ τοῦτο καὶ πρὸς ἅπαν τὸ νευρικὸν σύστημα. Οἱ μῦς τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων οὕτω πως εἶναι διατεταγμένοι, ὥστε σύστασίς τις μυϊκῶν ἰνῶν καὶ ὅλοι μῦς ἐνεργοῦσιν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλληλα, ἢ εἶναι ἀλλήλων ἀντίπαλοι. Ἐντεῦθεν γεννῶνται οἱ καμπτῆρες καὶ οἱ ἐκτείνοντες, οἱ προσαγωγοὶ καὶ οἱ ἀπαγωγοὶ, οἱ σφιγκτῆρες καὶ οἱ χαλαστῆρες, αἱ κυκλοτερεῖς καὶ ἐπιμήκεις ἶνες, καὶ καθεξῆς. Καὶ ἐν μὲν τῇ συνήθει καταστάσει ἔχει χώραν μέτριος τόνος ἀμφοτέρων τῶν εἰδῶν, ἢ μικρά τις ὑπεροχὴ τούτου ὑπὲρ ἐκεῖνον· ἡ δὲ ἐπὶ νοσηρᾶς καταστάσεως ὑπεραύξησις τοῦ τόνου προξενεῖ συστολὰς καὶ σπασμοὺς, οἵτινες τελευταῖον δύνανται νὰ φέρωσιν ἐξάντλησιν τῆς δυνάμεως καὶ παράλυσιν. Ἡ μυϊκὴ κίνησις κατὰ μίαν ἢ ἑκατέρας τὰς πλευρὰς τοῦ σώματος ἐνεργεῖ πάντοτε οὕτως, ὥστε προκύπτει σκόπιμός τις ὁλικὴ κίνησις, εἴτε προαιρετικῶς ἤθελε γίνεσθαι, εἴτε αὐτομάτως, εἴτε ἐν συνειδήσει, εἴτε ἄνευ συνειδήσεως. Αὐτὸ τοῦτο συμβαίνει καὶ ἐπὶ πασῶν τῶν ἐμφύτων κινήσεων, καὶ ἐπὶ τῶν καρατομηθέντων ζώων, καὶ ἐπὶ τῶν κινήσεων τοῦ ἐμβρύου.

§. 348.

Εἰς τὴν μυώδη οὐσίαν ἀνήκουσιν αἱ ἐνέργειαι, τὰς ὁποίας θέλομεν ὀνομάσει *μηχανισμὸν τῆς μυϊκῆς κινήσεως*, καὶ πραγ-

ματευθῆ ἐν λεπτομερείᾳ ἐν τοῖς ἑπομένοις κεφαλαίοις. Ἐνταῦθα ἡ τοπικὴ ἐνέργεια τῶν μυῶν ἐξαρτᾶται πρῶτον ἀπὸ τῆς φορᾶς τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἥτις πάλιν πολὺ διάφορος ἀποβαίνει κατὰ τὴν συνέργειαν τινῶν ἢ ὅλων τῶν μερῶν καὶ τῶν ἰνῶν ἀπομεμονωμένων μυῶν. Ἕκαστος μῦς εἶναι τρόπον τινὰ ὄργανόν τι καθ' ἑαυτὸ ἐνεργοῦν, τοῦ ὁποίου αἱ ἰδιαίτεραι ἶνες ἔχουσι πάλιν ἰδίαν ἐνέργειαν. Ὅταν ἀπογυμνώσωμεν μέγαν τινὰ μῦν ζώου, ἢ ὅταν ἐπὶ ἐγχειρήσεων εἰς τὸν ἄνθρωπον, οἷον ἐπὶ ἐκκοπῆς τοῦ μαστοῦ, ἀπογυμνωθῇ ὁ μείζων θωρακικὸς μῦς, θέλομεν παρατηρήσει τὴν κίνησιν τῶν μυϊκῶν δεματίων καὶ ἰνῶν, κινουμένων ὡς τὰ τοῦ κυμβάλου ὀστέϊνα κρόταλα.

§. 349.

Ὁ μηχανισμὸς τῶν λεπτοτάτων μορίων τῶν μυῶν εἶναι σπουδαιότατος, καὶ διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον ὁρατὸς, παρατηρούμενος μάλιστα ἐπὶ μικρῶν ἀσφονδύλων ζώων, τὰ ὁποῖα ὁλοσχερῆ, ἢ κατὰ μέρος δυνάμεθα νὰ φέρωμεν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον· βλέπομεν δὲ ἔχοντα κυρίως χώραν τὰ δύο ταῦτα· α') ἐλαφροὶ, μᾶλλον κυματοειδεῖς ἐνουλισμοὶ διέρχονται ὑπεράνω τῆς ὅλης μυϊκῆς ἰνός· ἡ ἲς δονεῖται καὶ σείεται. Εἰς τοὺς ἐγκαρσίως ῥυτιδωτοὺς μῦς αἱ ἐγκάρσιοι γραμμαὶ γίνονται σαφέστεραι, καὶ σχηματίζονται ὑψώματα καὶ κοιλώματα. β') Ἀναφαίνονται μεγαλείτεραι ἐπικαμπαὶ, ἕνεκα τῶν ὁποίων αἱ μυϊκαὶ ἶνες λαμβάνουσι σχῆμα ἑλικοειδὲς, καὶ ἐλαττοῦνται κατὰ τὸ τεταρτημόριον, ἢ καὶ τριτημόριον τοῦ μεγέθους αὐτῶν. Αἱ ἐπὶ δυνατῶν συστολῶν συμβαίνουσαι μεγαλείτεραι αὗται ἐπικαμπαὶ μεταδίδονται ἐκ τῶν ἰνῶν εἰς τὰ δέματα. Ὁποία τις δὲ ἡ κατάστασις τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν, δὲν δύναται διὰ πειραμάτων νὰ ἐξακριβωθῇ· καὶ προξενοῦσι μὲν αὗται κυρίως πάντοτε τὰς ἑλικοειδεῖς καμπὰς τῶν δεμάτων, ἀλλ' εἶναι

ἄγνωστον, ἂν προσέτι καὶ αὗται συστέλλονται. Πάντως ὅμως ἡ οὐσία αὐτῶν, τουτέστι τὰ συστατικὰ αὐτῶν μόρια οὐδεμίαν πάσχουσι μεταβολήν· διότι πειράματα ἀπέδειξαν τοὐλάχιστον, ὅτι ἡ μυϊκὴ δύναμις ἔχει λόγον ἀντιπεπονθότα πρὸς τὸν βαθμὸν τῆς συστολῆς. Ἕκαστος μῦς ἔχει κατὰ τὸ φυσικὸν αὐτοῦ μῆκος τὴν ἰσχυροτάτην δύναμιν, καὶ ἐπὶ τῆς μεγίστης συστολῆς =0. Ἐπὶ δὲ ἠρεμούσης καταστάσεως λαμβάνουσι τὰ δέματα καὶ αἱ ἀρχικαὶ ἶνες πάλιν τὴν εὐθεῖαν αὐτῶν φοράν· φαίνονται ὅμως πάντοτε, ἴσως ἕνεκα τῆς φυσικῆς αὐτῶν ἐλαστικότητος, ὀλίγον τι κυματοειδῶς κυρτά.

§. 350.

Ὡς ἤδη ἀνωτέρω παρετηρήσαμεν, αἱ κινήσεις τῶν μυῶν διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας, φυσιολογικῶς καὶ ἐν μέρει ἀνατομικῶς διαιρετάς, τάξεις· αὗται δὲ εἶναι· α') *αἱ προαιρετικαὶ τῶν μυῶν κινήσεις*, αἱ ἐπὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δι' ἐγκαρσίως ῥυτιδωτῶν μυῶν γινόμεναι· εἶναι δὲ αἱ ἐντελέσταται, καὶ ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ γίνωνται διὰ τῆς ἀσκήσεως ἐντονώτεραι καὶ ποικιλώτεραι· εἶναι ἄρα καλλιεργείας τινὸς ἐπιδεκτικαί. Ἐντεῦθεν δὲ καθίσταται καὶ δυνατὸν ν' ἀπομονώσωμεν μῦς τινας, ἢ μυϊκὰ συστήματα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι πρὸς ἄλληλα ἀνταγωνιστικῶς, καὶ τῶν ὁποίων αἱ ἐνέργειαι γίνονται τρόπον τινὰ κατὰ προσδιωρισμένην, ἀπὸ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐξαρτωμένην, ἁρμονίαν. Ἀλλὰ καὶ τἀνάπαλιν, μῦς, μὴ ἀνατομικῶς ἢ ἀτελῶς πως ἡνωμένους, καὶ μὴ συμπράττοντας, δυνάμεθα νὰ βιάσωμεν εἰς σύγχρονόν τινα ἕνωσιν τῆς ἐνεργείας αὐτῶν. Ἐπὶ σπανίας ἄρα ἀσκήσεως ὑπακούουσιν οἱ μῦς οὗτοι βραδέως εἰς τὴν βούλησιν, καὶ μὴ γυμναζόμενοι, ἀποβάλλουσί τινες παντάπασι τὴν δύναμιν τοῦ συστέλλεσθαι, οἷον οἱ μῦς τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτός. β') *Αἱ αὐτό-*

ματοι τῶν μυῶν κινήσεις· τελοῦνται δὲ αὗται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον (ἐξαιρουμένης τῆς καρδίας) ὑπὸ μυῶν ἄνευ ἐγκαρσίων ῥυτίδων· εἶναι ἀνεπίδεκτοι τελειοποιήσεως, καὶ πᾶσαι ἴσως ἀντανακλαστικαί. Ὑπάγονται δὲ εἰς αὐτὰς αἱ κινήσεις τῆς καρδίας, τῆς ἀναπνοῆς, τῶν ἐντέρων, καὶ τῶν ἐκφορητικῶν πόρων τῶν ἀδένων. Εἰς πολλὰς ἐξ αὐτῶν ἡ βούλησις οὐδεμίαν ἔχει ἐπιῤῥοὴν (εἰς τὴν καρδίαν, τὸ ἔντερον), ἐνῷ ἄλλως πάθη καὶ ψυχικαὶ ἐνέργειαι ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἔχουσιν ἐπιῤῥοὴν εἰς αὐτάς. Ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς, καὶ τῶν μετ' αὐτῆς ἡνωμένων κινήσεων τοῦ γέλωτος, τῆς χάσμης, τοῦ πταρμοῦ, ἔχει ἡ βούλησις ἐπιῤῥοὴν εἰς τὴν ἐπίτασιν, καὶ δύνανται νὰ διακοπῶσιν ὑπὸ τῆς θελήσεως μέχρι τινὸς βαθμοῦ, ὁπότε ἐνεργοῦσιν οἱ ἐγκαρσίως ῥυτιδωτοὶ μῦς. Ἔμφυτοί τινες κινήσεις τάττονται τρόπον τινὰ μέσαι μεταξὺ προαιρετικῶν καὶ αὐτομάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'.

Περὶ τῶν συνθέτων προαιρετικῶν κινήσεων.

Περὶ τῆς ἀπὸ τόπου κινήσεως.

§. 351.

Ἡ βάσις τῆς ἀπὸ τόπου κινήσεως τοῦ ἀνθρώπου ἐπὶ δύο ποδῶν, εἶναι ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν ἔχει νὰ φέρῃ τὸ σῶμα ὄρθιον· τὰ δὲ μαστοφόρα ζῶα οὔτε κατὰ συνέχειαν ἐπὶ πολὺ δύνανται νὰ ὀρθοστατῶσιν, οὔτε νὰ βαδίζωσιν. Ὅταν ὁ ἄνθρωπος ἵσταται ὄρθιος, καὶ τὸ πρόσωπον αὐτοῦ τείνῃ πρὸς τὰ πρόσω, ἡ κεφαλὴ ἰσοῤῥοπεῖ ἀκριβῶς εἰς τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος ἐπὶ

τοῦ ἄτλαντος, ἢ τοῦ πρώτου τραχηλικοῦ σπονδύλου. Ἐντεῦθεν τὸ μέγα τρῆμα κεῖται ἐπὶ τῆς βάσεως τοῦ κρανίου πολὺ μᾶλλον πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, ἢ ὅπως συμβαίνει εἰς αὐτοὺς τοὺς ὑψηλοτάτους καὶ πρὸς τὴν ἀνθρωπίνην μορφὴν τὰ μέγιστα προσεγγίζοντας πιθήκους· διότι ἐπὶ τούτων, καὶ ἐπὶ πάντων τῶν μαστοφόρων ζώων κεῖται τὸ μέγα τρῆμα τοσοῦτον πολὺ ὀπίσω, καὶ κρέμαται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον καθέτως πρὸ τῆς ὁριζοντίως κειμένης σπονδυλικῆς στήλης, ὥστε μόνον ὁ ἰσχυρὸς τοῦ αὐχένος σύνδεσμος καὶ οἱ αὐχενικοὶ μῦς ἕλκουσι τὴν κεφαλὴν ὄπισθεν, καὶ ἀποτρέπουσιν οὕτω τὴν ἐπὶ τὰ πρόσω πτῶσιν αὐτῆς, ἥτις ἄλλως ἔπρεπε νὰ ἔχῃ χώραν διὰ τὴν φυσικὴν τῆς κεφαλῆς βαρύτητα. Ἀλλ' εἰς τὸν ἄνθρωπον μικρά τις μόνον ἔντασις τῶν τραχηλικῶν καὶ αὐχενικῶν μυῶν εἶναι ἀναγκαία εἰς τὸ νὰ διατηρήσῃ ὀρθὴν τὴν ταλαντευομένην καὶ σχεδὸν κατὰ τὸ μέσον τῆς σπονδυλικῆς στήλης προσηρμοσμένην οὖσαν κεφαλήν· διότι ἕνεκα τῆς ὑψηλῆς θέσεως τοῦ κέντρου τῆς βαρύτητος ῥέπει ἡ κεφαλὴ πάντοτε εἰς τὸ νὰ πέσῃ πρὸς ταύτην, ἢ πρὸς ἐκείνην τὴν πλευράν. Ἡ κεφαλὴ καὶ ὁ τράχηλος ὁμοῦ ἐκκλίνουσιν ἀπὸ τῆς καθέτου γραμμῆς πρὸς μὲν τὰ ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν 75°, πρὸς δὲ τὰ πλάγια 45° ἕως 50°, καὶ κινεῖται καὶ στρέφεται πρὸς ἑκατέραν πλευρὰν περίπου 65° μέχρι 75°, τὸ πεμπτημόριον ἄρα τοῦ κύκλου. Ἡ κεφαλὴ μετὰ τοῦ τραχήλου σχηματίζει δευτερογενῆ μοχλόν, τοῦ ὁποίου τὸ μὲν ὀπίσθιον βραχύτερον σκέλος εἶναι τὸ ὀπισθοκράνιον· τὸ δὲ πρόσθιον μακρότερον, τὸ ἐμπροσθοκράνιον καὶ τὸ πρόσωπον. Ἐπὶ τῆς στάσεως ἐπερείδεται τὸ βάρος τοῦ σώματος εἰς τοὺς πόδας, οἵτινες ἐφάπτονται τοῦ ἐδάφους διὰ τῆς πτέρνης, τοῦ ἄκρου τῶν ὀστέων τοῦ μεταταρσίου, καὶ ἐξαιρέτως διὰ τοῦ ὄγκου τοῦ μεγάλου δακτύλου, τῶν ἐξωτερικῶν χειλέων τῶν ποδῶν, καὶ τῶν ἄκρων τῶν δακτύλων. Τὰ δὲ κάτω ἄκρα εἶναι

αἱ βάσεις, ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται τὸ σῶμα. Ἡ θέσις τοῦ κέντρου τῆς βαρύτητος, ὅταν τὸ σῶμα ἦναι ἐντελῶς ἐκτεταμένον, πίπτει ὀλίγας γραμμὰς ὑπεράνω τοῦ ἀκρωτηρίου. Τὸ κέντρον λοιπὸν τῆς βαρύτητος κεῖται ἐπὶ τοῦ ἐγκαρσίου ἄξονος τῶν μηρικῶν κεφαλῶν, αἱ ὁποῖαι σχηματίζουσι τὰ ὑποστηρίγματα. Ἡ δὲ λεκάνη μετὰ τῶν στερεῶν μηρῶν ἀποτελεῖ δευτερογενῆ μοχλὸν, τοῦ ὁποίου τὸ ὑποστήριγμα εἶναι αἱ ἐν ταῖς κοτύλαις περικεκλεισμέναι κεφαλαὶ τῶν ὀστέων τοῦ μηροῦ. Ἡ σπονδυλικὴ στήλη, κατὰ τὴν ἐντελῶς φυσικὴν αὐτῆς θέσιν, ἐπὶ ὀρθῆς στάσεως, εἶναι ὀφιοειδῶς κεκυρτωμένη, καὶ σχηματίζει ἄνευ συνεργείας τῶν μυῶν δύο κυρτώσεις πρὸς τὰ πρόσω, καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω. Ἐπειδὴ δὲ ἡ σπονδυλικὴ στήλη διὰ τὸ προσηρτημένον εἰς αὐτὴν βάρος τῶν μυῶν καὶ σπλάγχνων κατὰ τὸν θώρακα καὶ τὴν κοιλίαν, ἤθελε πέσει πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, οἱ ἐκτατικοὶ μῦς εὑρίσκονται πάντοτε ἐν μικρᾷ τινι συστολῇ. Πάντες οἱ περὶ τὴν κοτύλην μῦς ἔχουσι χρείαν μόνον τῆς συνήθους ἐντάσεως, διὰ νὰ κρατῶσιν ὄρθιον τὸν κορμόν. Ἀλλ' ὅμως μόνον αἱ εὔρυθμοι κινήσεις τῆς καρδίας καὶ τῶν εἰς τὴν ἀναπνοὴν ἐνεργούντων μυῶν μετακινοῦσι τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος· ὅθεν καὶ ἐπὶ ἠρεμούσης στάσεως οἱ μῦς ἐνεργοῦσι κατά τινα τρόπον πάντοτε. Οἱ μῦς, οἱ πρὸς τὰ ἔξω τὸν μηρὸν στρέφοντες, καὶ ἄλλοι τινὲς προσέτι, ἀντενεργοῦσι πρὸς τὴν εἰς τὰπρόσω πτῶσιν τοῦ κορμοῦ· οἱ δὲ καμπτῆρες τοῦ μηροῦ, καὶ συγχρόνως μῦς τινες, εἰς τὴν κνήμην ἀνήκοντες, ἐμποδίζουσι τὴν πρὸς τὰ ὀπίσω πτῶσιν αὐτοῦ. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον διαμένουσιν ἐνεργοῦντες καὶ οἱ μῦς τῆς κνήμης καὶ τοῦ ποδὸς, διὰ νὰ ἐμποδίζωσι τὴν μετακίνησιν τοῦ κέντρου τῆς βαρύτητος. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται, διὰ τί ἀποκάμνομεν, ἱστάμενοι διὰ πολλοῦ χρόνου, καὶ διὰ τί οἱ παῖδες πρέπει ν' ἀσκηθῶσιν εἰς τὸ νὰ ἵστανται. Τὸ κέντρον τῆς βαρύτη-

τος δύναται μὲν οὐκ ὀλίγον νὰ μετακινηθῇ, οἷον πρὸς τὰ ἄνω μέχρι τοῦ ὀμφαλοῦ, ὅπως συμβαίνει, ὅταν ἱστάμεθα ἐπὶ ἑνὸς ποδός· οὐδέποτε ὅμως πρέπει νὰ πέσῃ ἀπὸ τῆς κατενεχθείσης καθέτου ἔξωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπιτεθείσης πτέρνης, τὸ ὁποῖον ἰσχύει καὶ ἐπὶ τῆς κεκλιμένης στάσεως· διότι τηρεῖται καὶ ἐνταῦθα ὁ αὐτὸς νόμος, ὅστις καὶ ἐπὶ τῆς κατασκευῆς τῶν λοξῶν πύργων, ὅπου τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος πίπτει πάντοτε ἐντὸς τῆς βάσεως, ὅπου ἄρα ὑποστηρίζεται.

§. 352.

Τὸ *βάδισμα* ἐπερείδεται μάλιστα εἰς τὴν ἰδιότητα, ὅτι ἀμφότεροι οἱ πόδες δύνανται νὰ κινῶνται ἐν τῷ κορμῷ ὡς δύο τινὰ ἐκκρεμῆ· διὰ τοῦτο ἡ κατασκευὴ τῆς κλειδώσεως τοῦ μηροῦ εἶναι πολλοῦ λόγου ἀξία, διότι δι' αὐτῆς ὁ κρεμάμενος ποὺς στρέφεται εἰς τὴν κοτύλην ἄνευ ἐλαχίστης τινὸς τριβῆς. Δηλονότι ἀκριβῆ γενόμενα πειράματα ἀπέδειξαν, ὅτι ἡ κεφαλὴ τοῦ μηροῦ κρατεῖται εἰς τὴν ἑρμητικῶς κλείουσαν κοτύλην ὑπὸ τῆς θλίψεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, τουτέστιν, ὅτι τὸ βάρος τοῦ ποδὸς ἰσοῤῥοπεῖ πρὸς τὴν θλίψιν, τὴν ὁποίαν ἐπάγει ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ εἰς τὸν πόδα ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Οἱ πόδες λοιπὸν βαστάζονται ὑπὸ τῆς αὐτῆς δυνάμεως, ὑπὸ τῆς ὁποίας καὶ ὁ ὑδράργυρος ἀνατείνεται εἰς τὸ βαρόμετρον. Οἱ πόδες, ἐπὶ τῶν ὁποίων κινεῖται ὁ κορμὸς, εἶναι ἔναρθρά τινα ὑποστηρίγματα, τὰ ὁποῖα διὰ τῶν ἄρθρων τοῦ μηροῦ, τῆς κνήμης, τοῦ ποδὸς καὶ τῶν δακτύλων κάμπτονται ἑλικοειδῶς, καὶ διὰ τοῦτο ἐκτείνονται καὶ συστέλλονται. Ὁ κορμὸς δύναται ἐπὶ τοῦ βαδίσματος νὰ παραβληθῇ πρὸς ῥάβδον, ἥτις ταλαντεύεται εἰς ἄξονα, φερόμενον ὑπ' ἀμφοτέρων τῶν μηρικῶν κεφαλῶν· ὁπότε τὸ σῶμα, ἀναλόγως ὅλως πρὸς τὴν ἐπὶ τοῦ δακτύλου ταλαντευομένην ῥάβδον, πρέπει ὀλίγον

νὰ κλίνῃ. Τὴν δὲ κλίσιν τοῦ νὰ πίπτῃ ἐπὶ τὰ ἔμπροσθεν, ἀπαντᾷ ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος· εἶναι ἄρα ἡ κλίσις αὕτη πάντοτε ἀνάλογος πρὸς τὴν θλίψιν τοῦ ἀέρος, καὶ ἐπομένως μεγίστη, ὅταν βαδίζωμεν ταχέως καὶ κατὰ τοῦ ἀέρος· γίνεται δὲ ἴση τῷ 0, ὅταν ὤθησίς τις τοῦ ἀέρος ἐκ τῶν ὀπίσω ἰσοδυναμῇ πρὸς τὴν ἐκ τῶν ἔμπροσθεν θλίψιν αὐτοῦ. Αἱ δὲ κινήσεις τῶν ἄκρων εἶναι κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην τοιαῦται, ὥστε ἀντενεργοῦσι πάντοτε πρὸς τὴν ὁποίαν ἔχει τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος τάσιν νὰ πίπτῃ καθέτως. Ἀμφότεροι οἱ πόδες σχηματίζουσιν ἐναλλὰξ ὑποστήριγμα, καὶ ὄργανόν τι, διὰ τοῦ ὁποίου ἐν καιρῷ τῆς ἐκτάσεως προσωθοῦσι τὸν κορμὸν, ὥστε, ὅταν βαδίζωμεν βραδέως, τὸ σῶμα στηρίζεται πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἑτέρου τῶν ποδῶν. Εἰς ἕκαστον βῆμα διακρίνομεν δηλονότι δύο διαστήματα· καὶ πρῶτον μὲν στηρίζεται τὸ σῶμα διὰ τοῦ ἑνὸς ποδὸς εἰς τὸ ἔδαφος· εἰς δὲ τὴν δευτέραν περίστασιν κοινωνεῖ πρὸς τὸ ἔδαφος δι᾽ ἑκατέρου τῶν ποδῶν. Ὁ προβαίνων (οἷον δεξιὸς) ποὺς, ἀφοῦ διὰ τῆς κάμψεως εἰς τὸ γόνυ ἐσμικρύνθη περίπου κατὰ τὸ ἓν ἔννατον, κινεῖται ἄνευ μυϊκῆς τινος ἐνεργείας, ἐπειδὴ ὑποστηρίζεται ὑπὸ τῆς θλίψεως τοῦ ἀέρος, ὡς ἐκκρεμές τι πρὸς τὰ ἔμπροσθεν. Ἀμέσως δὲ μηκύνεται ὁ ἀριστερὸς ποὺς, ἐκτεινόμενος εἰς τὴν κλείδωσιν τοῦ μηροῦ καὶ τῆς κνήμης ὑπὸ τοῦ μεγάλου γλουταίου καὶ τῶν ἐκτεινόντων τὸν μηρὸν μυῶν, καὶ ὠθεῖ τήν τε λεκάνην καὶ τὸ ἄνω σῶμα τοσοῦτον εἰς τὰ ἔμπροσθεν, ὥστε ὅλον τὸ βάρος πίπτει ἐπὶ τὸν προβάντα δεξιὸν πόδα. Μόνον δὲ ἐπὶ βραδυτάτου βαδίσματος ἐκτελεῖ ὁ προβαίνων ποὺς ἅπασαν τὴν περιαγωγὴν, τῆς ὁποίας ἡ διάρκεια ἀποτελεῖ δύο τρίτα τοῦ δευτέρου λεπτοῦ. Κατὰ τὸ ταχὺ βάδισμα συμβαίνει ἡμίσεια μόνον περιαγωγὴ, διάρκειαν ἔχουσα ἡμίσεος δευτέρου λεπτοῦ, καὶ ὁ ἄλλος ποὺς ἀποσπᾶται τοῦ ἐδάφους. Ἡ δὲ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἠρέμησις

τοῦ ἑνὸς ποδὸς ἀποτελεῖ, ὅταν βαδίζωμεν βραδέως, ἓν τρίτον τοῦ δευτέρου λεπτοῦ. Τὸ μέγιστον βῆμα εἶναι σχεδὸν ἴσον τῆς ἡμισείας τῶν ποδῶν ἐκτάσεως· καὶ εἰς μὲν τὸ βραδὺ καὶ μεγαλοπρεπὲς βῆμα ὁ κορμὸς διατελεῖ ὄρθιος, καὶ ἵσταται ὑψηλότατα ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους· εἰς δὲ τὸ ταχὺ, οἱ πόδες εἶναι μᾶλλον καμπτοὶ, καὶ ὁ μᾶλλον κεκλιμένος κορμὸς φέρεται πολὺ βαθύτερον πρὸς τὸ ἔδαφος. Κινοῦνται ἄρα ἐπὶ τοῦ βαδίσματος τὰ ἄνω ἄκρα κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, καὶ μάλιστα πάντοτε κατὰ τὴν ἀντίθετον φορὰν, πρὸς τοὺς πόδας τῆς αὐτῆς πλευρᾶς· οὕτως ἐμποδίζεται ἡ πρὸς τὰ πλάγια ἀμφιταλάντευσις τοῦ κορμοῦ.

§. 353.

Αἱ ἄλλαι ἀπὸ τόπου κινήσεις στηρίζονται ἐπὶ τῶν αὐτῶν, ὡς τὸ βάδισμα, νόμων. Οὕτως ἡ ἀμφιταλάντευσις τοῦ κορμοῦ, ὅταν *τρέχωμεν*, τὸν αὐτὸν λόγον ἔχει, ὁποῖον καὶ ὅταν βαδίζωμεν, ἀλλὰ περιστάσεις ἄλλαι μεταβάλλονται. Εἰς τὸν μηχανισμὸν τοῦ βαδίσματος ὑπάρχει ὅριον κατὰ τοῦτο, ὅτι τὸ διάστημα, τὸ ὁποῖον διαμετροῦμεν κατὰ τὸ βῆμα, πρέπει διὰ τοῦ ἑνὸς ποδὸς νὰ ὑπερβληθῇ, ἐνῷ ὁ ἕτερος ἵσταται καθέτως. Προσέτι τὰ βήματα δὲν δυνάμεθα νὰ ἐπαναλαμβάνωμεν ταχέως, διότι ὁ ἀριθμὸς τῶν βημάτων ἐπὶ τοῦ βαδίσματος κατὰ δεδομένον τινὰ χρόνον δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὸν διπλοῦν ἀριθμὸν τῶν περιαγωγῶν τοῦ ἐκκρεμοῦς, τὰς ὁποίας ὁ ποὺς κάμνει κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Τὸ *τρέχειν* ὅμως συγχωρεῖ πλειότερα καὶ μεγαλείτερα βήματα, τὰ ὁποῖα δὲν φυλάττουσι τὰ ῥηθέντα ὅρια, ἂν καὶ τότε πάλιν κινούμεθα βραδύτερον, ἢ ἐπὶ τοῦ ταχέος βαδίσματος. Ἡ κυριωτέρα διαφορὰ συνίσταται ἐνταῦθα, ὅτι, ὅταν τρέχωμεν, ὑπάρχει στιγμὴ, καθ' ἣν ἀμφότεροι οἱ πόδες ἵστανται εἰς τὸ ἔδαφος, ἄρα ἄλλη μακροτέρα

στιγμὴ, καθ' ἣν οὐδέτερος τῶν ποδῶν ἐφάπτεται τοῦ ἐδάφους, καὶ τὸ σῶμα αἰωρεῖται εἰς τὸν ἀέρα. Ὁ κύριος σκοπὸς τοῦ τρέχειν εἶναι μεγαλειτέρα τις ταχύτης κατὰ τὴν ἀπὸ τόπου κίνησιν· τοῦτο δὲ κατορθοῦται πρῶτον διὰ μεγαλειτέρων βημάτων, ἢ ὅσον συγχωρεῖ ἡ ἐπέκτασις τῶν ποδῶν (ὡς ἐπὶ τοῦ βαδίσματος), ἐνῷ τὸ σῶμα δι' ὀλίγου χρόνου μετεωρεῖ διὰ βολιμαίας κινήσεως, καὶ οἱ ἀπ' αὐτοῦ κρεμάμενοι πόδες συνίπτανται ὁμοῦ· δεύτερον, διὰ πλειοτέρων βημάτων καθ' ὡρισμένον χρόνον· διότι ἐνταῦθα ἀμφότεροι οἱ πόδες περιάγονται συγχρόνως, ἐνῷ εἰς τὸ βάδισμα ἐναλλὰξ μόνον ὁ ἕτερος περιάγεται.

§. 354.

Ἐπὶ τῆς *πηδήσεως* διατελοῦσι τὰ κάτω ἄκρα ὡς ἔναρθροί τινες μοχλοὶ, οἵτινες ἀγωνίζονται νὰ ὑψώσωσι πρὸς τὰ ἄνω τὸν κορμόν. Τὸ σῶμα ῥίπτεται πρὸς τὰ ἄνω ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ὑπὸ δυνάμεώς τινος, ἰσχυροτέρας τῆς πιεζούσης αὐτὸ πρὸς τὸ ἔδαφος. Τὰ ἄνω ἄκρα ῥίπτονται συγχρόνως διὰ τῶν ὑψωτήρων μυῶν αὐτῶν πρὸς τὰ ἄνω, καὶ τὸ σῶμα καθίσταται διὰ τοῦτο τοσοῦτον ἐλαφρότερον, ὅσον ἀποτελεῖ τὸ ἴδιον αὐτῶν βάρος. Ἐπὶ τῆς συνήθους πηδήσεως κάμπτομεν τὰ ἄνω ἄκρα εἰς τὴν κλείδωσιν τοῦ γόνατος καὶ τοῦ ποδός· τὸ κέντρον ἄρα τῆς βαρύτητος ἔρχεται πλησιέστερον εἰς τὸ ἔδαφος· δι' αἰφνιδίου δὲ συστολῆς τῶν ἐκτεινόντων ἡ δύναμις, ἥτις ἕνεκα τοῦ στερεοῦ ἐδάφους ἐμποδίζεται νὰ ἐνεργήσῃ πρὸς τὰ κάτω, ἀναπτύσσεται πρὸς τὰ ἄνω, καὶ ὠθεῖ ἄνω τὸ σῶμα. Ἡ δὲ δύναμις αὐξάνει πολὺ ἐκ τῆς ταχύτητος τῆς συστολῆς, ἥτις ἐνεργεῖται ἐξαιρέτως ὑπὸ τῶν γαστροκνημίων καὶ ὑποκνημίων μυῶν, τῶν κινούντων ταχέως τὴν κνήμην πρὸς τὰ ἄνω.

Αἱ περὶ τὴν μάσσησιν καὶ κατάποσιν κινήσεις.

§. 355.

Τὸ ἄρθρον, τὸ ὁποῖον συνάπτει τὴν κάτω σιαγόνα μετὰ τῆς κεφαλῆς, εἶναι ἀρθρωδία, ἐπιτρέπουσα τοὐλάχιστον πρὸς μὲν τὰ ἔμπροσθεν καὶ τὰ πλάγια ἐπαισθητήν τινα κίνησιν τῆς κάτω σιαγόνος· πρὸς δὲ τὰ ὀπίσω, ἐλαχίστην. Οὕτω δὲ καθίσταται δυνατὴ ἡ δινοῦσα, ἡ τριπτικὴ κίνησις, ὁποία εἶναι ἀναγκαία εἰς τὴν *μάσσησιν*. Ἡ κάτω σιαγὼν εἶναι ἐγγώνιός τις μοχλὸς, ἔχων ὑπομόχλιον αὐτοῦ ἐν τῇ ἀρθρικῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ. Ἐπὶ ἠρεμίας ἡ κονδυλοειδὴς προβολὴ στηρίζεται εἰς τὴν ἀντίστοιχον αὐτῆς γληνοειδῆ κοιλότητα. Κατὰ δὲ τὴν ἁπλουστάτην μασσητήριον κίνησιν, ὁπότε ἡ τροφὴ παραλαμβάνεται καὶ κρατεῖται ὑπὸ τῶν κοπτήρων ὀδόντων, κινεῖται ἡ κάτω σιαγὼν μετὰ τῶν κάτω ὀδόντων μοχλοειδῶς πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω, ὅπου αἱ κονδυλοειδεῖς προβολαὶ κατολισθαίνουσιν ὀλίγον εἰς τὰ πρόσω, πρὸς τοὺς ἔμπροσθεν τῆς γληνοειδοῦς κοιλότητος κειμένους λόφους, ἅμα τῆς κάτω σιαγόνος καθελκομένης πρὸς τὰ κάτω· εἰσέρχονται δὲ εἰς τὴν ἀρθρικὴν κοιλότητα, ἀνελκομένης πάλιν ἐκείνης εἰς τὰ ἄνω. Ἐπὶ τῆς διὰ τῶν γομφίων ὀδόντων μασσήσεως ἔχει χώραν ἀλήθουσά τις κίνησις, καθ' ἣν οἱ κόνδυλοι τῆς κάτω σιαγόνος περιγράφουσιν εἰς τὴν ἀρθρικὴν κοιλότητα μικρούς τινας κύκλους. Ἐνεργοῦσι δὲ τότε πολλοὶ μῦς, οἵτινες συγχρόνως ἐκτείνουσι τὴν κοιλίαν τοῦ στόματος, καὶ ἀποκινοῦσι πολλάκις τὴν τροφὴν μεταξὺ τῶν σειρῶν τῶν ὀδόντων.

§. 356.

Ἐπὶ τῆς *καταπόσεως* τῆς τροφῆς διακρίνονται πολλαί τινες λειτουργίαι, καθ' ἃς ἐνεργοῦσιν ἡ γλῶσσα καὶ οἱ μῦς τῆς ὑπε-

ρώας καὶ τοῦ οἰσοφάγου. Καὶ πρῶτον μὲν τὰ εἰς ἕνα ψωμὸν συσσωρευθέντα μόρια τῆς τροφῆς πιέζονται ὑπὸ τῆς γλώσσης ἐν τῇ ὑπερῴᾳ, καὶ φέρονται ἕως ὄπισθεν τοῦ προσθίου ὑπερῳΐου τόξου. Ἔπειτα δὲ ἡ γλῶσσα συστέλλεται εἰς τὰ ὀπίσω, ὡσαύτως καὶ ὁ γλωσσοϋπερῴϊος μῦς, καὶ σφιγκτήρ τις μῦς ὄπισθεν τοῦ ψωμοῦ· ὁ λάρυγξ ὑψοῦται, ἡ ἐπιγλωττὶς πιέζεται ὑπὸ τῆς ἀνακαμπτομένης ῥίζης τῆς γλώσσης εἰς τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος καὶ τὴν γλωττίδα, αὐτὴ δὲ κλείεται, ὥστε ὁ ψωμὸς κατολισθαίνει ὑπεράνω αὐτῆς. Τὸ ὀπίσθιον τῆς ὑπερῴας τόξον (οἱ φαρυγγοϋπερῴϊοι μῦς) συστέλλει οὕτω τὴν τοξοειδῆ αὐτοῦ πτῦχα, ὥστε σχηματίζει αὕτη ἐπίμηκες σχίσμα, καὶ αἱ δύο πλευραὶ ἐφάπτονται σχεδὸν ἀλλήλων· ἀποκλείουσι δὲ τὸ ἀνώτατον μέρος τοῦ φάρυγγος καὶ τὰς χοάνας ἐν εἴδει παραπετάσματος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ὁ ψωμὸς, ὡς ἐπὶ κεκλεισμένης τινὸς ἐπιφανείας, κατολισθαίνει εἰς τὸν φάρυγγα. Οἱ ἀνώτεροι μῦς τοῦ ὑπερῳΐου ἱστίου (ὁ τείνων καὶ ὁ ὑψωτὴρ αὐτοῦ) ὑψόνουσι τότε τὸ ὑπερῴϊον ἱστίον μικρόν τι πρὸς τὰ ἄνω, ἐντείνοντες καὶ κρατοῦντες αὐτό· οἱ δὲ σφιγκτῆρες τοῦ φάρυγγος ἀπωθοῦσι τὸν ψωμὸν εἰς τὸν φάρυγγα. Καὶ ἐνταῦθα ἡ προαιρετικὴ κίνησις μεταβαίνει εἰς τὴν αὐτόματον, καὶ ἐπέρχονται ἀκάθεκτοι αἱ συστολαὶ, ὡς ἀντανακλαστικαί τινες κινήσεις πρὸς τὸν ἐρεθισμὸν τοῦ ψωμοῦ. Μικρά τις προαιρετικὴ δύναμις ὑπάρχει εἰσέτι ἐπὶ τῶν μυῶν τοῦ φάρυγγος, ὡς βεβαιούμεθα ἐκ πειραμάτων, ἐφ' ἡμῶν αὐτῶν γινομένων. Ὅταν ὅμως δοκιμάσωμεν ἐνίοτε νὰ καταπίωμεν ἀλλεπαλλήλως, μὴ ἔχοντες ἐν τῷ στόματι τροφὴν, ἀλλὰ δι' ἐπιῤῥοῆς τῆς βουλήσεως, ἐξαντλεῖται ἡ δύναμις, καὶ πρέπει νὰ καταπαύσωμεν πρὸς καιρόν. Ὅταν δὲ ὁ ψωμὸς προχωρήσῃ εἰς τὸν οἰσοφάγον, κατὰ τὴν τρίτην λειτουργίαν τῆς καταπόσεως, ἐρεθίζεται οὗτος ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ὑπὸ τοῦ ψωμοῦ εἰς συστολήν. Ἡ λειτουργία

δὲ αὕτη δὲν ὑπόκειται παντάπασιν εἰς τὴν προαίρεσιν. Αἱ συστολαὶ παρακολουθοῦσιν ἀλλήλας ταχέως, ὡς παρατηροῦμεν ἐπὶ τῶν ἵππων· ἀλλ' ὅταν ὁ ψωμὸς ἦναι μέγας, καὶ ὁ οἰσοφάγος ἐκτείνηται πολὺ, γίνονται βραδεῖαι καὶ ὀδυνηραί. Τότε παρέρχεται ἴσως καὶ ἥμισυ λεπτὸν, μεχρισοῦ ὁ ψωμὸς φθάσῃ ἀπὸ τοῦ φάρυγγος διὰ τῆς καρδίας εἰς τὸν στόμαχον.

Ἀναπνευστικαὶ κινήσεις.

§. 357.

Ἡ μὲν μόρφωσις τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, καὶ τὸ χημικὸν τῆς ἀναπνοῆς μέρος περιεγράφησαν ἤδη ἀνωτέρω (§. 162—180)· ἐνταῦθα δὲ θέλομεν ἐξετάσει ἀκριβέστερον τοὺς μηχανικοὺς λόγους τῆς ἀναπνοῆς τοῦ ἀνθρώπου. Καθ' ὅλην τῆς ζωῆς τὴν διάρκειαν κινοῦνται τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα κατ' εὔρυθμόν τινα κίνησιν, προερχομένην ἐκ τῆς εἰσδοχῆς ποσότητός τινος ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (εἰσπνοὴν) καὶ ἐκ τῆς ἀποβολῆς ἴσης ποσότητος ἀερίου (ἐκπνοήν). Ὁ ῥυθμὸς τῆς ἀναπνοῆς διαφέρει πολυειδῶς κατὰ τὴν ζωὴν, κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς ἡλικίας καὶ τοῦ γένους, τῆς ἀγρυπνίας ἢ τοῦ ὕπνου, τῆς ὑγείας ἢ τῆς νόσου, τῆς ἠρεμίας ἢ τῆς κινήσεως. Κατὰ μέσον ὅρον δυνάμεθα ν' ἀριθμήσωμεν παρ' ἐνήλικι ἀνθρώπῳ εἴκοσι περίπου ἀναπνεύσεις καθ' ἕκαστον λεπτόν. Μετὰ πᾶσαν εἰσπνοὴν ἕπεται συνήθως ἡ ἐκπνοὴ ἀμέσως, καὶ μετ' αὐτὴν ἀκολουθεῖ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πολὺ μικρὰ διακοπὴ μέχρι τῆς νέας εἰσπνοῆς. Τὸ ποσὸν τοῦ ἀέρος ὑπόκειται ὡσαύτως εἰς μεγάλας κατὰ διαφόρους ἀνθρώπους ἀλλοιώσεις, καὶ κανονίζεται κατὰ τὸ μέγεθος καὶ τὴν φυσικὴν κατάστασιν τῶν πνευμόνων, ἄρα καὶ κατὰ τὸ μέγεθος τοῦ σώματος, τὴν μυϊκὴν δύναμιν, τὴν ἐργασίαν κτλ. Δυνάμεθα δὲ νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι τὸ ποσὸν τοῦ διὰ μιᾶς ἀναπνοῆς παραληφθέντος καὶ ἀποβληθέντος ἀέρος,

ἀποτελεῖ κατὰ μέσον ὅρον 15—20 κυβικοὺς δακτύλους, καὶ ἐν διαστήματι 24 ὡρῶν περίπου τετρακοσίων μέχρι πεντακοσίων χιλιάδων κυβικοὶ δάκτυλοι ἀέρος διέρχονται διὰ τῶν πνευμόνων.

§. 358.

Οἱ πνεύμονες τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων πρόσκεινται πάντοτε ἀκριβῶς εἰς τὰς πλευράς, ὥςε δὲν ὑπάρχει κενὸν ἐν τῇ κοιλίᾳ τοῦ θώρακος, καὶ διὰ τοῦτο ἡ χωρητικότης τοῦ θώρακος πρέπει κατὰ μὲν τὴν εἰσπνοὴν ν' αὐξάνῃ, κατὰ δὲ τὴν ἐκπνοὴν νὰ ἐλαττοῦται. Καὶ ὁ πνεύμων αὐτός, καθ' ὅλα αὐτοῦ τὰ κοιλώματα, ἀπὸ τῆς τραχείας μέχρι τῶν ἄκρων τῶν βρόγχων, εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πλήρης ἀέρος, καὶ οὐδέποτε ἐκκενοῦται ὅλως ὑπὸ τῆς ἐκπνοῆς. Μετὰ τὴν ἐν καιρῷ θανάτου τελευταίαν ἐκπνοὴν ἀπολείπεται εἰσέτι ἱκανὴ ποσότης, ἥτις ὑπολογίζεται ὡς ἔγγιστα εἰς 90—120 κυβικοὺς δακτύλους. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὰ πειράματα, τὰ γενόμενα ἐπὶ πτωμάτων, ὁ πνεύμων εἶναι ἐπιτήδειος νὰ χωρήσῃ κατὰ τὴν μεγίστην αὐτοῦ ἔκτασιν 150 περίπου κυβικοὺς δακτύλους ἀέρος, ὡς βέβαιον ὁμολογεῖται, ὅτι ἐπὶ ἡσύχου ἀναπνοῆς ἀνανεοῦται κατὰ μέσον ὅρον τὸ τεταρτημόριον, ἢ πεμπτημόριον τοῦ ἀέρος. Ἄρα ὁ ἔξωθεν προερχόμενος νέος ἀὴρ θέλει μιγνύεσθαι πάντοτε μετὰ τῆς πρότερον ἐν τοῖς πνεύμοσι περιεχομένης μεγαλειτέρας ποσότητος. Ἐκ τούτου ἐξηγεῖται καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἀέρος εἰς τὸ αἷμα, ὡς λειτουργία τις ἀδιάλειπτος, καὶ μὴ περιοριζομένης μόνον ἐπὶ τῆς εἰσπνοῆς.

§. 359.

Παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς μαστοφόροις ζώοις ὁ ὑπὸ τῶν πλευρῶν περιωρισμένος θώραξ ἐκτείνεται κατὰ τὴν εἰσπνοήν,

καὶ ἡ θωρακικὴ κοιλία αὐξάνει συγχρόνως πρὸς τὰ κάτω διὰ καθέλξεως τοῦ διαφράγματος. Αἱ πλευραί, αἱ διπλοῦν ὑποστήριγμα ἔχουσαι ἐπὶ τῶν σωμάτων καὶ τῶν ἐγκαρσίων προβολῶν τῶν σπονδύλων, ὑψοῦνται πρὸς τὰ ἔξω, καὶ τὸ κατώτερον χεῖλος αὐτῶν στρέφεται πρὸς τὰ ἄνω. Ἐπὶ ἡσύχου ἀναπνοῆς ἐνεργεῖ ἴσως μόνον τὸ διάφραγμα, τὸ ὁποῖον καθέλκεται ὑπὸ τῆς συςολῆς τῶν μυϊκῶν αὐτοῦ ἰνῶν πρὸς τὴν κοιλίαν, καὶ χαλαροῦται πάλιν κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Εἰς μεγαλειτέραν τινὰ εἰσπνοὴν πρέπει νὰ συνεργήσωσι καὶ οἱ μεσοπλεύριοι μῦς, ἀνυψοῦντες πάντοτε τὴν κατωτέραν πλευρὰν πρὸς τὴν ἀνωτέραν ἀκίνητον διαμένουσαν, ἀλλὰ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν χαλαροῦται πάλιν. Ἡ πρώτη συζυγία τῶν πλευρῶν, τῆς ὁποίας τὸ εὐκίνητον κατὰ μὲν τὰ ἔμπροσθεν εἶναι ἐλάχιστον, ὄπισθεν δὲ μέγα, ἔχει χρείαν ἰσχυροτέρων μυῶν, καὶ ἕλκεται ὑπὸ τῶν σκαληνῶν πρὸς τὸν ἀκίνητον διαμένοντα τράχηλον. Ἐπὶ βαθυτάτων εἰπνεύσεων, ὁπότε, ὅταν καθήμεθα, πρέπει νὰ στηρίξωμεν τὸ σῶμα διὰ τῶν χειρῶν, ἐνεργοῦσι καὶ οἱ πρόσθιοι μείζονες ὀδοντωτοὶ μῦς, καὶ οἱ μικροὶ στηθικοί, καὶ οἱ στερνοκλειδομαστοειδῖται, καὶ οἱ ὑποκλείδιοι· προσέτι δὲ καὶ οἱ μῦς, οἱ ἕλκοντες τὴν ὠμοπλάτην καὶ τὴν κλεῖδα πρὸς τὰ ἄνω. Καθ' ὅλας δὲ τὰς εἰσπνευστικὰς κινήσεις φέρεται τὸ στέρνον συγχρόνως πρὸς τὰ ἔμπροσθεν. Ἐν τῇ ἐκπνοῇ τότε τόνον συμβαίνει ἐνεργητικὴ τῶν μυῶν κίνησις, ὅταν μέλλῃ νὰ γείνῃ πολὺ ἰσχυρά. Ὁ θώραξ συμπίπτει ἤδη, χαλαρουμένης τῆς ἐνεργείας τῶν ἀνωτέρων τῆς εἰσπνοῆς μυῶν. Εἰς ἰσχυροτέραν δὲ ἐκπνοὴν συνεργοῦσι κυρίως οἱ κοιλιακοὶ μῦς, καθέλκοντες τὰς πλευράς, στενοῦντες τὴν κοιλίαν, καὶ ὠθοῦντες τὸ διάφραγμα εἰς τὰ ἄνω.

§. 360.

Ἐπὶ τῆς συνήθους ἀναπνοῆς εἰσβάλλει ὁ ἀὴρ διὰ τῆς ῥινι-

κῆς κοιλίας, καὶ διὰ τοῦτο, ὅταν γίνωνται μεγάλαι εἰσπνεύσεις, κινοῦνται τὰ πτερύγια τῆς ῥινός· ἔπειτα ὁ λάρυγξ ἕλκεται πρὸς τὰ ἄνω ὑπὸ τῶν ἰδίων αὐτοῦ μυῶν, καὶ ἡ γλωττὶς καὶ ἡ τραχεῖα πλατύνονται, αἵτινες ὅμως ἐπὶ τῆς ἐκπνοῆς συστέλλονται πάλιν· καὶ πάντως συνεργοῦσι τότε αἱ συσταλτικαὶ τῆς τραχείας ἶνες, αἱ μυώδεις ἐν μέρει οὖσαι, αἱ ὁποῖαι, ἀρχόμεναι ἀπὸ τῶν βρογχικῶν κλάδων, τελευτῶσιν ἴσως μέχρι τῶν τοξοειδῶν ἐκείνων ἰνῶν, αἵτινες ὑποστηρίζουσαι τὰ λεπτὰ πνευμονικὰ κύτταρα, διατηροῦσιν αὐτὰ, ὡς φαίνεται, διατεταμένα. Αἱ ἶνες δὲ αὗται, αἱ ἔχουσαι ἀναμφιβόλως ἐλαστικότητά τινα, εἶναι ἴσως αἱ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν συντελοῦσαι εἰς τὴν ἐκ τῶν τελευταίων κλόνων τῶν βρόγχων ἐξώθησιν τοῦ ἀέρος.

§. 361.

Εἰς τὴν ἀναπνοὴν κατατάσσονται διάφοροί τινες κατὰ τροποποίησιν ἀναπνευστικαὶ κινήσεις, αἵτινες, ὡς καὶ αὐτὴ ἡ ἀναπνοὴ, τὸ μὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τῆς θελήσεως, τὸ δὲ εἶναι ἀπηλλαγμέναι ἀπ᾽ αὐτῆς. Πᾶσαι δὲ αἱ κινήσεις αὗται ἀνάγονται εἰς εἰσπνοὰς καὶ ἐκπνοὰς κατὰ μεταβολήν τινα τοῦ ῥυθμοῦ. Καὶ ἐπὶ μὲν τῆς *χρέμψεως* ἀποβάλλονται βλεννώδη μόρια ἐκ τῶν χοανῶν, τοῦ ὑπερωΐου ἱστίου, καὶ ἐξ αὐτοῦ τοῦ λάρυγγος δι᾽ ἰσχυρῶν ἐκπνοῶν καὶ ἰδίας τινὸς συνεργείας τοῦ ὑπερωΐου ἱστίου, καὶ μάλιστα διὰ τοῦ στόματος· ἐπὶ δὲ τῆς *ἀπομύξεως* συμβαίνει τὸ αὐτὸ μόνον διὰ τῆς ῥινὸς, κεκλεισμένου ὄντος τοῦ στόματος· ἐπὶ τοῦ *στεναγμοῦ*, συμβαίνοντος καὶ αὐτομάτως, ἢ τοὐλάχιστον ἄνευ συνειδήσεως, τὴν βαθεῖαν εἰσπνοὴν ἀκολουθεῖ μακροτέρα, ἢ βραχυτέρα ἐκπνοή. Εἰς τὸν *ῥόγχον* γεννᾶται ὁ ἦχος ἐκ τῆς δονήσεως τοῦ ὑπερωΐου ἱστίου, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν ὕπνον συμβαίνει πάντοτε, μένοντος τοῦ στόματος ὀλίγον ἀνοικτοῦ. Εἰς τὸν *τεινεσμὸν* ἐνεργοῦσιν οἱ ἐκπνευστι-

κοὶ μῦς, ἀλλὰ μετὰ βαθεῖαν εἰσπνοὴν ἀκινητεῖ ὁ θώραξ, καὶ ἡ ἐκπνοὴ παύεται πρὸς στιγμὴν, γινομένη πάλιν ἀκουστὴ μετά τινα διακοπήν.

§. 362.

Αἱ αὐτόματοι κατὰ τροποποίησιν ἀναπνευστικαὶ κινήσεις εἶναι ἀντανακλαστικαὶ, προκαλούμεναι εἴτε ἐκ τοπικῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν ἐρεθισμῶν, εἴτε ἐκ παραλαμβανομένων ἐπὶ τοῦ αἰσθητηρίου ἐντυπώσεων. Ὁ *λυγμὸς* προσεγγίζει τὰ μέγιστα εἰς τὸν στεναγμὸν, ἐπαναλαμβανόμενος τρόπον τινὰ πολλάκις καὶ κατ' ὤθησιν, ὁπότε ἐνεργεῖ ἐξαιρέτως τὸ διάφραγμα. Τοιοῦτό τι εἶναι καὶ ὁ *πταρμὸς*, ἑπομένης σπασμώδους ἐκπνοῆς μετὰ βαθεῖάν τινα εἰσπνοὴν, καὶ συστελλομένων αἰφνιδίως τῶν ἀντιστοίχων μυῶν. Ἐπὶ τῆς *χασμήσεως* ἀκολουθεῖ μετὰ μακρὰν καὶ ἐντεταμένην εἰσπνοὴν παρόμοιός τις ἐκπνοὴ, καὶ κινοῦνται συγχρόνως πολλοὶ προσωπικοὶ μῦς, μάλιστα ὁ διγαστὴρ τῆς κάτω σιαγόνος, σπασμωδῶς οὕτως, ὥστε τὸ στόμα ἀνοίγεται ἄνοιγμα πλατὺ, τὸ ὁποῖον κατὰ προαίρεσιν ὁπωσοῦν δυνάμεθα νὰ ἐλαττώσωμεν. Ὁ *βὴξ* εἶναι ἀντανακλαστική τις σπασμώδης κίνησις, ἐξ ἐρεθισμοῦ τινος διεγειρομένη, οἷον ἐξ ἐπισυνηγμένης βλέννης, εἰς ὁποιονδήποτε μέρος τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, ἢ κατὰ συμπάθειαν πρὸς ἄλλα μέρη, τὰ ὁποῖα λαμβάνουσι κλάδους τοῦ γαστροπνευμονικοῦ νεύρου, οἷον ἐκ τοῦ στομάχου. Ἐνταῦθα μετὰ μεγάλην τινὰ εἰσπνοὴν, διαφόρως πως γινομένην, ἕπεται ἐκπνοὴ ταχεῖα, εἰς πολλὰ πολλάκις διαστήματα διαιρουμένη καὶ διακοπτομένη, ὁπότε, μεγάλως τῆς γλωττίδος συστελλομένης, καὶ αἰφνιδίως τῆς ἀερώδους στήλης διερχομένης, γεννᾶται ὁ ἦχος τοῦ βηχός. Ὁ *κλαυθμὸς* συνίσταται εἰς βαθείας τινὰς εἰσπνοὰς, τῶν ὁποίων αἱ πρῶται διακόπτονται σπασμωδῶς, καὶ εἰς πολλὰ τμήματα

διαιροῦνται. Εἰς τὸν *γέλωτα* συμβαίνει ἡ εἰς πολλὰ τμήματα αὐτὴ διαίρεσις ἐν καιρῷ τῆς ἐκπνοῆς, γινομένης κατ' ὠθήσεις καὶ κλονικὰς συστολὰς τῶν ἐκπνευστικῶν μυῶν, καὶ κινουμένων συγχρόνως καὶ τῶν προσωπικῶν. Ἅπασαι αἱ κινήσεις αὗται τροποποιοῦνται πάλιν βαθμηδὸν πολλαχῶς, συνδυαζόμεναι μετ' ἀλλήλων, ὡς ἡ τοῦ κλαυθμοῦ μετὰ τῆς τοῦ λυγμοῦ, καὶ ὑποκείμεναι εἰς τὰς ἐπιδράσεις τοῦ αἰσθητηρίου, τὸ ὁποῖον δύναται διὰ τῆς βουλήσεως ἂν οὐχὶ νὰ δαμάσῃ, συνήθως ὅμως ν' αὐξήσῃ ἢ νὰ μετριάσῃ τὰς πλειοτέρας τῶν κινήσεων τούτων, ὡς τὴν ἀναπνοήν.

Περὶ τῆς φωνῆς καὶ τῆς γλώσσης.

§. 363.

Εἰς τὴν περὶ τῆς φωνῆς καὶ τῆς γλώσσης διδασκαλίαν πρέπει νὰ προϋποθέσωμεν γνωστὴν ὑπάρχουσαν τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν τοῦ λάρυγγος καὶ τῶν φυσικῶν κανόνων τοῦ ἤχου. Ἡ ἐξ ἰδιαιτέρων ὀργάνων γένεσις τοῦ ἤχου, ἐξαιρουμένου τοῦ ἀτελοῦς ἤχου, τοῦ γεννωμένου ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλῆνι, ἢ κατὰ τὸ ὄστρακον τῶν κατωτέρων ζώων, ἔχει ἐπὶ μὲν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων συνάφειαν μετὰ τῆς ἀναπνοῆς· διὰ τοῦτο ἀληθῆ φωνήν, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἀτελῆ, ἀπαντῶμεν μόνον εἰς τὰ ἀμφίβια, τὰ πτηνά, καὶ τὰ μαστοφόρα ζῶα. Τούτων ὁ *λάρυγξ* εἶναι κατεσκευασμένος ὡς ὄργανον, ἔνθα διὰ συνεργείας τοῦ ἀέρος γεννῶνται δονήσεις, τῶν ὁποίων ὡς ἤχων ἀντιλαμβάνεται τὸ οὖς. Ὁ δὲ ἀνθρώπινος λάρυγξ εἶναι ὄργανον μουσικὸν τελειότατον, ὑπὸ μυϊκῶν τινων κινήσεων δεόντως ἐντεινόμενος πρὸς παραγωγὴν ἤχου. Ἐκ δὲ τοῦ συνδυασμοῦ διαφόρων μυϊκῶν συστολῶν προκύπτει ἡ σειρὰ ἐκείνη, καὶ τὸ ὕψος, καὶ τὸ βάθος τοῦ ἤχου, τὰ ὁποῖα διακρίνομεν ἐπὶ τῆς φωνῆς καὶ τῆς γλώσσης. Ἡ περὶ τῆς φωνῆς ἄρα διδα-

σκαλία, ὡς καὶ ἡ περὶ τῆς ὁράσεως καὶ ἀκοῆς, στηρίζεται μάλιστα εἰς τὴν φυσικὴν ἐπιστήμην· ὅθεν καὶ ἡ ἀνάπτυξις αὐτῆς εἶναι ἔργον τῶν περὶ φυσικῆς πραγματευομένων συγγραμμάτων.

§. 364.

Ἐπὶ πασῶν τῶν γενομένων παρατηρήσεων συμφώνως ἐξάγεται, ὅτι ἡ φωνὴ σχηματίζεται ἐν τῇ *γλωττίδι*, οὔτε ἄνωθεν, οὔτε κάτωθεν αὐτῆς. Μαρτυροῦσι δὲ τοῦτο· α΄) *παρατηρήσεις καὶ πειράματα γενόμενα ἐπὶ ἀνθρώπων καὶ ζώων.* Ἐὰν ὑπὸ τὸν λάρυγγα οἵου δήποτε ζώου ἀνοίξωμεν ὀπὴν, ἡ φωνὴ ἐξαφανίζεται· ἀναφαίνεται δὲ, ὅταν κλείσωμεν αὐτὴν τεχνητῶς. Ὡσαύτως ἐπὶ ἀνθρώπων, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπῆρχεν ὑπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον σηραγγώδης τις ὀπὴ, ἀπεδείχθησαν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα διὰ τῆς στιγμαίας κατακλείσεως τῆς ὀπῆς. Τοὐναντίον δὲ ἡ φωνὴ δὲν ἀπόλλυται, ὅταν ὑπάρχῃ τραῦμα ἄνωθεν τῆς γλωττίδος, καὶ ὅταν οἱ ἄνω σύνδεσμοι τῆς γλωττίδος καὶ μέρος τῶν ἀρυταινοειδῶν χόνδρων ἦναι βεβλαμμένα. β΄) *Πειράματα ἐπὶ πτωμάτων.* Ὅταν εἰς τὸν λάρυγγα ἀνθρωπίνων ἢ ζωϊκῶν πτωμάτων, ἐμφυσῶντες ἐκ τῆς τραχείας, πειραθῶμεν νὰ παράξωμεν φωνητικοὺς ἤχους, τὸ ὁποῖον, στενῆς οὔσης τῆς γλωττίδος, καὶ τεταμένων ὁπωσοῦν ὄντων τῶν συνδέσμων, εὐκόλως ἐκτελεῖται, σχηματίζονται ἦχοι, καὶ ἂν ἠθέλαμεν ἀφαιρέσει ὁλόκληρον τὴν τραχεῖαν, καὶ αὐτὴν τὴν ἐπιγλωττίδα, ἔτι δὲ καὶ τοὺς ἄνω συνδέσμους, τὰς μεταξὺ τῶν ἄνω καὶ κάτω συνδέσμων κοιλίας, καὶ τὸ μεγαλείτερον ἄνω μέρος τῶν ἀρυταινοειδῶν χόνδρων.

§. 365.

Πάντα τὰ πειράματα ὑποστηρίζουσιν ἤδη τὴν γνώμην, ὅτι ἡ τραχεῖα ὁμοιάζει ἠχήεντά τινα σωλῆνα ἐμπνευστοῦ ὀργάνου.

Τὰ ἄνωθεν τῆς γλωττίδος κείμενα μέρη τοῦ λάρυγγος, ἡ κοιλία τοῦ φάρυγγος μέχρι τῆς κοιλίας τοῦ στόματος καὶ τῆς ῥινὸς, μὴ παράγοντα, ἀλλὰ τροποποιοῦντα τὸν ἦχον, πρέπει νὰ ἐκληφθῶσιν ἀντὶ προσθέτου τινὸς σωλῆνος. Πολλοῦ δὲ λόγου ἄξιοι εἶναι ἐνταῦθα *οἱ κατώτεροι τῆς γλωττίδος σύνδεσμοι* (κατώτεροι θυρεοαρυταινοειδεῖται σύνδεσμοι), οἵτινες καταλείπουσιν ἐν τῷ μέσῳ σεσημειωμένον αὐτὸ τοῦτο τὸ ἐπίμηκες σχίσμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται γλωττὶς, καὶ δονοῦται, σχηματιζομένου τοῦ ἤχου, ὡς εἴδομεν ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων καὶ παρατηρήσεων. Ἕπεται ἄρα ἐντεῦθεν, ὅτι τὸ ἀνθρώπινον φωνητικὸν ὄργανον πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὡς γλωσσικόν τι ὄργανον, διπλῆν, καὶ μάλιστα μεμβρανώδη ἔχον γλῶσσαν. Οἱ πνεύμονες καὶ οἱ βρόγχοι ὁμοῦ ἀποτελοῦσιν ἀεροθήκην (τὸ φυσητήριον), ὠθοῦντες τὸν ἀέρα διὰ τῆς στενῆς γλωττίδος, τῆς ὁποίας οἱ σύνδεσμοι δονοῦνται, ὡς τὰ ἐλάσματα τῶν γλωσσῶν, καὶ φέρουσιν ὡσαύτως εἰς δόνησιν τὴν διερχομένην ἀέριον στήλην.

§. 366.

Αἱ δονήσεις τῶν συνδέσμων τῆς γλωττίδος γίνονται ἐκ τῆς τούτων ἐλαστικότητος, καὶ ἐκ τοῦ διαφόρου βαθμοῦ τῆς ἐντάσεως αὐτῶν διὰ τῶν θυρεοαρυταινοειδιτῶν μυῶν. Ἡ δὲ ἐλαστικότης τῶν συνδέσμων τῆς γλωττίδος προέρχεται ἐκ τοῦ ὁποίου συνίστανται ἐλαστικοῦ ἱστοῦ. Ἐκ δὲ τούτου γίνονται ἐπιτήδειοι, κατὰ τὴν ἀναλογίαν δύο ἐντεταμένων μεμβρανῶν, εἰς τὸ νὰ δονῶνται τακτικῶς. Ἡ δὲ ἔντασις ἐκτελεῖται ὑπὸ τῆς κινήσεως τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου πρὸς τὸν κρικοειδῆ διὰ τῶν κρικοθυρεοειδιτῶν μυῶν, πρὸς δὲ τούτοις καὶ ὑπὸ τῆς κινήσεως τῶν ἀρυταινοειδῶν χόνδρων διὰ τῶν ἀναλόγων αὐτῶν μυῶν. Καὶ στενοῦται μὲν ἡ γλωττὶς, προσεγγιζόντων εἰς ἀλλή-

λοὺς τῶν ἀρυταινοειδῶν χόνδρων διὰ τῶν ἰδίων ἀρυταινοειδιτῶν μυῶν· πλατύνεται δὲ πάλιν, ἀφισταμένων αὐτῶν ἀπ᾽ ἀλλήλων διὰ τῶν ὀπισθίων κρικοαρυταινοειδιτῶν μυῶν. Αἱ μεταβολαὶ τῆς τοῦ ζῶντος ἀνθρώπου γλωττίδος παρετηρήθησαν κατ᾽ εὐκαιρίαν αἱ ἑξῆς· εὑρέθη ἐπὶ ἠρεμούσης καταστάσεως, καὶ ἀναπνοῆς βραδείας καὶ τακτικῆς, τρίγωνος, ἢ μᾶλλον λογχοειδής· ἡ δὲ πλατυτέρα αὐτῆς βάσις, πρὸς τὰ ὄπισθεν ἐστραμμένη, ὅπου αἱ πλευραὶ σχηματίζονται ἐκ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας καὶ τῆς προσθίας προβολῆς τοῦ κατωτέρου μέρους τοῦ ἀρυταινοειδοῦς χόνδρου. Ἔμπροσθεν σχηματίζεται ἡ γλωττὶς τὸ πλεῖστον μέρος ἐξ αὐτῶν τῶν συνδέσμων αὐτῆς, προσφυομένων εἰς τὴν προσθίαν προβολὴν τῶν ἀρυταινοειδῶν χόνδρων. Μόνον δὲ τὸ πρόσθιον τοῦτο μέρος τῆς γλωττίδος, τὸ ὑπὸ ὀξέων καὶ ἐλαστικῶν χειλέων περιοριζόμενον, εἶναι τῆς ἀρχικῆς δονήσεως ἐπιδεκτικόν. Ὅταν σχηματίζηται ὁ ἦχος, ἡ γλωττὶς εἶναι τοσοῦτον στενή, ὥστε ὑπολείπεται στενόν τι μόνον σχίσμα. Ἐὰν δὲ διακοπῶσι τὰ εἰς τοὺς ἀντιστοιχοῦντας μῦς διήκοντα νεῦρα, παύει ἡ φωνή.

§. 367.

Κατὰ τὰ νεώτατα περὶ σχηματισμοῦ τῆς φωνῆς πειράματα διὰ φυσικῶν καὶ τεχνητῶν λαρύγγων παράγουσιν οἱ κατώτεροι σύνδεσμοι τῆς γλωττίδος, στενῆς οὔσης, ἤχους πλήρεις καὶ καθαροὺς δι᾽ ἐμφυσήσεως ἐκ τῆς τραχείας. Πλησιάζουσι δὲ οἱ ἦχοι πολὺ πρὸς τοὺς ἤχους τῆς ἀνθρωπίνης φωνῆς, καὶ ὁμοιάζουσι τοὺς τοῦ τεχνητοῦ λάρυγγος, κατασκευασθέντος ἐκ συνδέσμων ἐξ ἀρτηριακῶν ὑμένων σχηματισθέντων. Αἱ Μοργάνειαι κοιλίαι, οἱ ἀνώτεροι τῆς γλωττίδος σύνδεσμοι, καὶ ἡ ἐπιγλωττίς, προσέτι δὲ ὁ ὀπίσθιος τοῖχος τῆς τραχείας, δονοῦνται συνάμα μεγάλως, καὶ ἀντηχοῦσιν. Μεταβαλλομένης δὲ τῆς τάσεως τῶν

συνδέσμων, μεταβάλλονται καὶ οἱ ἐν τῷ λάρυγγι ἦχοι κατὰ δύο ὀκταφωνίας· γινομένης δὲ τῆς τάσεως μεγαλειτέρας, γεννῶνται ἦχοι δυσάρεστοι, ὑψηλότεροι, συριστικοί, καὶ κραυγαστικοί. Οἱ βαθύτατοι ἀπὸ τοῦ στήθους ἦχοι γεννῶνται, τῶν συνδέσμων τῆς γλωττίδος τὰ μέγιστα χαλαρουμένων ὑπὸ τῆς πρὸς τὰ ὄπισθεν κινήσεως τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου. Οἱ δὲ σύνδεσμοι τῆς γλωττίδος, οἱ δονούμενοι πάντοτε καθ' ὅλον αὐτῶν τὸ πλάτος, ὅταν γίνηται μεγάλη χαλάρωσις, οὐχὶ μόνον δὲν εἶναι παντάπασι τεταμένοι, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ ἠρεμούσης καταστάσεως, ῥυτιδωτοὶ καὶ πτυχώδεις. Ἀλλ' ἐμφυσώμενοι, διατείνονται· καὶ τοῦτο παρέχει εἰς αὐτοὺς τὴν ἀναγκαίαν πρὸς δόνησιν τάσιν. Ἐπὶ μέσης ἡσύχου θέσεως τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ τῶν ἀρυταινοειδῶν, ὅταν οἱ τῆς γλωττίδος σύνδεσμοι δὲν ἦναι τεταμένοι, οὔτε πτυκτοί, ὁ λάρυγξ διατίθεται τότε πρὸς τοὺς εὐκολωτάτους καὶ μέσους στηθικοὺς αὐτοῦ ἤχους. Αἱ ἔναρθροι φωναὶ τῆς συνήθους λαλιᾶς μέσαι κεῖνται μεταξὺ τῶν μέσων καὶ βαθυτάτων στηθικῶν ἤχων. Εἰς τὰς κακοφωνίας δονεῖται μόνον τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῶν συνδέσμων τῆς γλωττίδος· τὸ δὲ ὕψος αὐτῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τῆς τάσεως τῶν γλωττιδικῶν συνδέσμων. Τῶν γυναικείων λαρύγγων οἱ ἦχοι εἶναι ἐν γένει ὑψηλότεροι. Τὸ δὲ μῆκος τῶν γλωττιδικῶν συνδέσμων τοῦ ἀνδρὸς καὶ τῆς γυναικὸς ἀναλογεῖ καὶ ἐπὶ τῆς ἠρεμίας, καὶ κατὰ τὸν μέγιστον ὅρον τῆς τάσεως, περίπου ὡς 3 πρὸς 2. Τῶν Μοργανείων κοιλιῶν σκοπὸς, ὡς φαίνεται, εἶναι νὰ καταστήσωσι τοὺς συνδέσμους ἔξωθεν ἐλευθέρους, διὰ νὰ γίνωνται αἱ δονήσεις αὐτῶν ἐλευθέρως καὶ ἀκωλύτως. Ἡ ἰσχὺς δὲ καὶ ὁ τόνος τῆς φωνῆς ἐξαρτῶνται βεβαίως πολλαχῶς ἀπὸ τῶν συνδονουμένων μερῶν τοῦ προσθέτου σωλῆνος.

§. 368.

Πλὴν τῶν ἐν τῷ λάρυγγι ἤχων γεννῶνται καὶ ἦχοι ἐν τῇ

κοιλίᾳ τοῦ στόματος, προερχόμενοι ἐκ δονουμένων μεμβρανῶν, ὡς ἐκ τῶν συνδέσμων τῆς γλωττίδος. Ἀνάγονται δὲ ἐνταῦθα οἱ κατὰ τὸ ὑπερώϊον ἱστίον ῥογχώδεις ἦχοι ἐπὶ τῆς χρέμψεως καὶ τῆς ῥέγξεως, ὁπότε φέρονται εἰς κίνησιν ὑπὸ τῆς ῥοῆς τοῦ ἀέρος τὰ δύο ὑπερώϊα τόξα, ὡς διπλαῖ τινες μεμβρανώδεις γλῶσσαι. Ὡσαύτως καὶ τὰ χείλη ἔχουσι λόγον πρός τινας ἤχους, ὡς αἱ δονούμεναι μεμβράναι, ὅταν ἐπιτρέψωμεν νὰ διέλθῃ ἀὴρ διὰ τοῦ στενῶς κεκλεισμένου στόματος, καὶ νὰ δονηθῶσιν αἱ πτῦχες τῆς βλεννομεμβράνης. Τοιουτοτρόπως γεννᾶται ἦχος, ὅμοιος τῶν παραγομένων ἐκ τῆς ῥοῆς ἀερίων διὰ τοῦ σφιγκτῆρος τοῦ δακτυλίου. Εἰς τὸν συριγμὸν δὲν δονοῦνται τὰ χείλη· τὸ ὁποῖον καταφαίνεται ἐντεῦθεν, ὅτι δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν τοὺς αὐτοὺς συριστικοὺς ἤχους, ὅταν παραλάβωμεν μεταξὺ τῶν χειλέων μικρὸν διατετρημένον δίσκον ξύλινον, ἢ ἐκ φελλοῦ. Εἰς τὸν *συριγμὸν* ἠχεῖ ὁ διερχόμενος ἀὴρ, τριβόμενος εἰς τοὺς τοίχους τῶν χειλέων. Εἰς πάντας τοὺς ἐκ τῶν φωνητικῶν ὀργάνων καὶ τοῦ προσθέτου σωλῆνος κοινῇ γεννωμένους ἤχους καὶ ψόφους, πρὸς δὲ καὶ εἰς τὴν λαλιὰν συμβάλλουσιν αἱ δονήσεις τοῦ ἀέρος καὶ αἱ δονήσεις στερεῶν μορίων· ὅθεν εἶναι δύσκολον νὰ προσδιορίσωμεν ἀκριβῶς τὴν ἀνάλογον ἀμφοτέρων μετοχήν.

§. 369.

Πάντες οἱ *ἔναρθροι φθόγγοι*, οἵτινες εἶναι τρόπον τινὰ τὰ στοιχεῖα τῆς λαλιᾶς, σχηματίζονται διὰ συνεργείας τοῦ λάρυγγος, τοῦ φάρυγγος, καὶ τοῦ στόματος. Οἱ φθόγγοι δὲν εἶναι εἰς πάσας τὰς γλώσσας οἱ αὐτοί· ὅθεν καὶ ἡ μεγάλη τῶν φθόγγων διαφορὰ εἰς τὰς διαφόρους γλώσσας ἀποδεικνύει τὴν ἐνδεχομένην αὐτῶν ποικιλίαν. Ἡ συνήθης διαίρεσις εἰς φθόγγους λαρυγγικούς, γλωσσικούς, χειλικούς, ὅπως ὑπὸ τῶν γραμμα-

τικῶν ὁρίζεται, δὲν εἶναι κατὰ πάντα ὀρθή· διότι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἅπαντα, ἢ πολλὰ τῶν τῆς κοιλίας τοῦ στόματος ὀργάνων συντελοῦσιν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν φθόγγων. Τὰ φωνήεντα σχηματίζονται κυρίως μόνον ἐν τῇ γλωττίδι, ὅπου τὸ στόμα μένει ἀσυντελὲς, κᾀν γεγωνυίᾳ, κᾀν σιγηλῇ τῇ φωνῇ προφέρωνται. Προφέρονται δὲ τὰ φωνήεντα χωρίς τινος κόπου καὶ προηγουμένης ἀσκήσεως· διὰ τοῦτο καὶ πρώτιστα ἀκούομεν αὐτὰ ὑπὸ τῶν παιδίων προφερόμενα. Τὰ δὲ σύμφωνα, τὰ πρὸς ἕνωσιν τῶν φωνηέντων χρησιμεύοντα, προφέρονται δυσκολώτερον, διότι εἰς τὴν προφορὰν αὐτῶν εἶναι ἀναγκαῖαι σύνθετοι μυϊκαὶ κινήσεις· διὸ καὶ οἱ παῖδες μανθάνουσιν αὐτὰ βραδέως, καὶ διδασκόμενοι· καὶ ἄνθρωποι δέ τινες πολλάκις ἀτελῶς πως τινα ἐξ αὐτῶν μανθάνουσιν. Ὡσαύτως καὶ ξένων γλωσσῶν σύμφωνα, προβεβηκότες ὄντες τὴν ἡλικίαν, δὲν μανθάνομεν πλέον νὰ προφέρωμεν κατὰ πάντα ὀρθῶς, διότι τὰς πρὸς τοῦτο ἀναγκαίας κινήσεις δὲν δυνάμεθα πλέον νὰ ἐκτελέσωμεν μεθ' ἱκανῆς τελειότητος. Διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον δυσκολωτάτη μᾶς ἀποβαίνει ἡ ἐκμάθησις πολυσυμφώνων γλωσσῶν, οἷον τῶν σλαβικῶν. Ἡ ᾠδὴ, εἶναι τροποποιημένη τις φωνὴ, εἰς ἀμοιβαίαν τινὰ ἐναλλαγὴν ὑψηλοτέρων καὶ βαθυτέρων, δυνατωτέρων καὶ ἀσθενεστέρων ἤχων συνισταμένη, ποικιλωτέρας καὶ ἐνεργητικωτέρας γινομένης τότε τῆς μυϊκῆς κινήσεως. Ἐντεῦθεν, ὅταν ψάλλωμεν διηνεκῶς, εὐκολώτερον αἰσθανόμεθα κόπωσιν. Τὰ ζῶα ἔχουσι φωνὴν καὶ ᾠδὴν, οὐχὶ δὲ καὶ λαλιάν· διότι πρὸς τὴν λαλιὰν ἀπαιτεῖται σύλληψις ἰδεῶν καὶ ἐννοιῶν, τὰς ὁποίας παράγει ἡ ἀνωτέρα ψυχικὴ τοῦ ἀνθρωπίνου ἐγκεφάλου διοργάνωσις. Διὰ τοῦτο καὶ ἄνθρωποι, ἐκ γενετῆς ἔχοντες ἀνεπτυγμένην βλακίαν, δὲν μανθάνουσι παντάπασι νὰ λαλῶσι. Λαλιὰ δὲ εἶναι ἡ ἀνωτάτη μίμησις, μετάδοσις τῶν ἰδεῶν εἰς ἐνάρθρους φωνὰς, διὰ ποικιλωτάτων μυϊκῶν κινήσεων γι-

νομένη. Ὁ πρὸς τὰ φυσικὰ φαινόμενα ὑπάρχων λόγος τῆς φωνῆς καὶ τῆς λαλιᾶς ὑπάγεται εἰς τὸ γενικὸν τῆς φυσιολογίας μέρος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ΄.

Περὶ τῶν αὐτομάτων κινήσεων.

Περὶ τῆς καρδίας καὶ περὶ τῶν κινήσεων τῶν ἀγγείων.

§. 370.

Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου, τῶν μαστοφόρων ζώων, τῶν πτηνῶν, καὶ (ἐκ τῶν ἀμφιβίων) τοῦ κροκοδείλου, τὴν αὐτὴν κυρίως ἔχει κατασκευήν· σύγκειται δηλονότι ἐκ δύο κεχωρισμένων κόλπων καὶ ἐκ δύο ὡσαύτως διὰ διαφράγματος διῃρημένων κοιλιῶν. Ἐὰν ἀνοίξωμεν ζῶον, εἰς τὰς δύο ταύτας τάξεις ὑπαγόμενον, ζῶν, θέλομεν παρατηρήσει, ὅτι ἀμφότεροι οἱ κόλποι, καὶ ἀμφότεραι αἱ κοιλίαι συστέλλονται ἐναλλὰξ καὶ πρὸς ἄλληλα συγχρόνως. Αἱ συστολαὶ δὲ αὗται στηρίζονται εἰς τὴν συστολὴν τῶν πολυαρίθμων μυϊκῶν ἰνῶν, ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται ἡ καρδία, καὶ αἵτινες ἐπὶ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων φέρουσι πάντοτε ἐγκαρσίους ῥυτίδας. Καὶ πρῶτον μὲν συστέλλονται οἱ δύο κόλποι ταχέως καὶ ἰσχυρῶς, καὶ εὐθὺς ἔπειτα, ἄνευ εὐκρινοῦς τινος διακοπῆς, αἱ κοιλίαι, τῶν ὁποίων ἡ συστολὴ διαρκεῖ διπλάσιον χρόνον· μετὰ δὲ ταῦτα ἐπέρχεται παῦλα. Συσταλέντες δὲ οἱ κόλποι, πληροῦνται πάλιν αἵματος, καὶ ἐκτείνονται, χαλαρουμένων τῶν μυϊκῶν ἰνῶν· ἡ δὲ στιγμὴ αὐ-

τη τῆς ἠρεμίας καλεῖται *διαστολή*, καὶ ἡ συστολή, *συστολὴ τῶν κόλπων*. Τὰ αὐτὰ φαινόμενα ἀπαντῶνται ἐν ταῖς κοιλίαις, τῶν ὁποίων ἡ συστολὴ συμπίπτει εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς διαστολῆς τῶν κόλπων· ἡ δὲ παῦλα τῆς ἐνεργείας τῆς καρδίας γεννᾶται ἐκ τῆς διαστολῆς τῶν κόλπων συνάμα καὶ τῶν κοιλιῶν. Ὁ σφυγμὸς ἄρα τῆς καρδίας, ὅστις ἐκτελεῖται ὑπὸ τῆς διπλῆς συστολῆς, συμπίπτει μεταξὺ δύο παυλῶν. Εἰς δὲ τὸ μεταξὺ δύο ἑκάστων παυλῶν διάστημα συστέλλεται ἅπαξ ὅλη ἡ καρδία, καὶ ἐκκενοῖ ἅπαν τὸ ἐν αὐτῇ περιεχόμενον αἷμα. Ἐπειδὴ δὲ ἡ συστολὴ τῆς καρδίας παρέρχεται ταχέως, καὶ ἀποτελεῖ μᾶλλον προηγούμενον σφυγμὸν, διότι τὸ δεύτερον τοῦ σφυγμοῦ διάστημα διαρκεῖ μακρότερον χρόνον, ὁ μὲν πρῶτος συνήθως δὲν ὑπολογίζεται παντάπασιν, ἀλλὰ συστολὴ καλεῖται ἁπασῶν τῶν τεσσάρων κοιλιῶν ἡ σύσπασις, ἡ προξενοῦσα τὸν σφυγμόν· ἡ δὲ παῦλα ὀνομάζεται διαστολή. Καὶ κατὰ μὲν τὴν συστολὴν συστέλλονται, κατὰ δὲ τὴν διαστολὴν διατείνονται αἱ κοιλίαι τῆς καρδίας. Προσέτι δὲ ἔχει χώραν καί τις ἀπὸ τόπου κίνησις· διότι, γινομένης τῆς συστολῆς, ἡ κορυφὴ τῆς καρδίας φέρεται ἀπὸ τῆς σπονδυλικῆς στήλης πρὸς τὸν θωρακικὸν τοῖχον, καὶ προσκρούει ἐνταῦθα, συνήθως ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου, μεταξὺ τῆς πέμπτης καὶ ἕκτης ἀριστερᾶς πλευρᾶς· διὸ καὶ αἰσθανόμεθα τὸν σφυγμὸν τῆς καρδίας δυνατώτατον κατὰ τὸ μεσοπλεύριον τοῦτο διάστημα. Παρὰ δὲ ταύτην τὴν μοχλοειδῆ κίνησιν τῆς καρδίας ὑπάρχει καὶ ἄλλη τις τροχοειδὴς κίνησις, στρεφομένης τῆς καρδίας κατὰ μὲν τὴν συστολὴν μικρόν τι ἐξ ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιὰ περὶ τὸν ἄξονα· κατὰ δὲ τὴν διαστολὴν, ἀντιστρόφως. Ἡ δὲ τροχοειδὴς αὕτη κίνησις προξενεῖ κατ' ἐξοχὴν τὴν ἀναγωγὴν καὶ τὴν καταγωγὴν τῆς κορυφῆς τῆς καρδίας, ἄρα τὸν σφυγμὸν καὶ τὸν παλμὸν, ἐξαρτωμένη πάλιν ἀπὸ τῆς εἰσροῆς καὶ ἐκροῆς τοῦ αἵματος.

§. 371.

Ἐὰν φέρωμεν τὸ οὖς ἐπὶ τὸ στῆθος κατὰ τὴν χώραν τῆς καρδίας, ἀκούομεν ἰδίους τινὰς ψόφους ἢ ἤχους, συμπίπτοντας μετὰ τοῦ σφυγμοῦ τῶν ἀρτηριῶν, καὶ ἀκούομεν μάλιστα δύο μεταξὺ δύο ἑκάστων τῆς καρδίας σφυγμῶν. Ὁ πρῶτος ἦχος εἶναι βαθὺς καὶ ἐκτεταμένος, τὸν ὁποῖον ἀκούομεν συγχρόνως μετὰ τῆς προσκρούσεως τῆς κορυφῆς τῆς καρδίας, ἄρα ἐπὶ τῆς γινομένης συστολῆς τῶν κοιλιῶν τῆς καρδίας. Δύσκολον δὲ εἶναι νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν αἰτίαν αὐτοῦ· ἴσως προέρχεται μάλιστα ἐκ τῆς συςολῆς τῶν μυῶν τῆς καρδίας, τῆς προχωρούσης ἀπὸ τῆς βάσεως πρὸς τὴν κορυφὴν, καὶ αὐξάνει ἐκ τῆς προσκρούσεως τῆς κορυφῆς πρὸς τὸ στῆθος· ἀλλὰ δὲν δύναται νὰ προέλθῃ ἐκ μόνης τῆς τελευταίας αἰτίας, διότι ἀκούομεν αὐτὸν, εἰ καὶ ἀσθενέστερον, καὶ ἀφοῦ γυμνωθῇ ἐντελῶς ἡ καρδία, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ θώρακος. Ἂν δὲ ἡ κίνησις τῶν βαλβίδων συντελεῖ εἰς τὴν γένεσιν τοῦ ἤχου, μένει ἀμφίβολον. Ὁ δὲ δεύτερος ἦχος, ἀσθενέστερος καὶ βραχύτερος, ἀκολουθεῖ τὸν πρῶτον μετὰ μικράν τινα παῦλαν, καὶ συμπίπτει μετὰ τῆς ἀρχομένης διαστολῆς τῶν κοιλιῶν. Ἀκούομεν δὲ καὶ τοῦτον ὡσαύτως ἐπὶ ἀπογεγυμνωμένης καρδίας προερχόμενον, ὡς φαίνεται, ἐκ τῆς αἰφνιδίου κατακλείσεως τῶν ἐν τοῖς μεγάλοις ἀγγείοις μηνοειδῶν βαλβίδων, ἀναπεμπομένου πρὸς αὐτὰς τοῦ αἵματος κατὰ τὴν διαστολὴν τῶν κοιλιῶν.

§. 372.

Πᾶσα συστολὴ τῆς καρδίας εἰσάγει ποσότητά τινα αἵματος, μιᾶς περίπου οὐγγίας καὶ ἡμισείας, εἰς τὴν ἀορτὴν, ὅθεν τὸ αἷμα χωρεῖ κατ' ὤθησιν εἰς τὰς ἀρτηρίας, καὶ ἐκ τῶν ἀρτηριῶν αὐτῶν αἰσθανόμεθα τὴν ὤθησιν ταύτην ὡς *σφυγμόν*. Ὅσον ἁπλοῦν καὶ εὔκολον εἶναι νὰ ἐξετάσωμεν τὸν σφυγμὸν τῶν ἀρ-

τηριῶν, οἷον ἐν τῇ κερκιδικῇ ἀρτηρίᾳ, τοσοῦτον δυσκόλως δυνάμεθα νὰ ἐξακριβώσωμεν τὸν λόγον, τὸν ὁποῖον πρὸς αὐτὸν ἔχουσιν αἱ ἀρτηρίαι. Πάντως καὶ οἱ ἀρχαῖοι ὑπὲρ τὸ δέον μεγάλην ὑπέθεσαν τὴν συσταλτικὴν δύναμιν τῶν ἀγγείων καὶ τὴν ἐπιῤῥοὴν αὐτῶν ἐπὶ τὴν κυκλοφορίαν, καὶ κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους πάλιν ὑπολαμβάνουσί τινες αὐτὴν ὑπὲρ τὸ δέον μικράν, παραδεχόμενοι, διὰ τὴν ἐκ τῆς καρδίας προερχομένην ὤθησιν, παθητικήν τινα ἔκτασιν τῶν ἀρτηριῶν, καὶ ἁπλῆν τῶν ἀγγείων τούτων ἐλαστικότητα. Ἐὰν σταθμίσωμεν πάντα τὰ ἐκ πολλῶν ἐπὶ τῶν καθ' ἡμᾶς χρόνων γενομένων παρατηρήσεων καὶ πειραμάτων προκύπτοντα ἀποτελέσματα, ἐξάγομεν τὰ ἑξῆς ἀμετάτρεπτα ἀξιώματα· α') *Αἱ ἀρτηρίαι ἔχουσι φυσικὴν καὶ μεγάλην μάλιστα ἐλαστικότητα, ἥτις, τῶν ζωτικῶν αὐτῆς δυνάμεων μὴ λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν, διατηρεῖται εἰσέτι καὶ μετὰ θάνατον.* Διὰ τῆς ἐλαστικότητος ταύτης συντελοῦσιν αἱ ἀρτηρίαι εἰς τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος, προσαρμοζόμεναι εἰς τὸ ποσὸν αὐτοῦ, καὶ ὄπισθεν ἑκάστου τῶν κυμάτων αὐτοῦ συστελλόμεναι, καὶ προξενοῦσαι οὕτως ἐπὶ τὴν στήλην τοῦ αἵματος θλῖψιν, ἥτις, ἕνεκα τῆς ἐκ τῆς καρδίας προσγινομένης ὠθήσεως, καὶ τῆς διὰ τῶν μηνοειδῶν βαλβίδων παρεμποδισθείσης ἐπανόδου, ἐνεργεῖ μόνον πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ σώματος. Ἐντεῦθεν καὶ μετὰ θάνατον δυνάμεθα νὰ αἰσθανθῶμεν τὸν σφυγμόν, ὅταν ἐμβάλλωμεν εἰς μέγα τι ἀγγεῖον κλεῖσμα, πλῆρες ὕδατος, καὶ ἐγχύσωμεν εἰς αὐτὸ ὕδωρ κατ' ὤθησιν. Ἐνεργεῖ δὲ κατὰ ταύτην τὴν συστολὴν μάλιστα ὁ μέσος ἐλαστικὸς χιτὼν τῶν ἀρτηριῶν. Ἡ ἀρτηρία μεταβάλλουσα τὴν ἐγκάρσιον αὐτῆς διάμετρον, πλατύνεται καὶ στενοῦται. Ἡ δὲ συστολὴ τῆς περιοχῆς εἶναι διάφορος, ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τῆς ἀρτηρίας, καὶ ἐπὶ μικρῶν ἀρτηριῶν, μέχρις αὐτοῦ τοῦ μεγέθους τῆς κερκιδικῆς ἀρτηρίας τοῦ ἀνθρώπου,

τοσοῦτον μεγάλη, ὥστε τὸ στόμιον αὐτῆς παντάπασιν ἐξαφανίζεται. β') *Αἱ ἀρτηρίαι ἔχουσι ζωτικὴν συσταλτικὴν δύναμιν, ἐξαρτωμένην ἀπὸ τοῦ νευρικοῦ συστήματος.* Ἐξ ἐμμέσων πειραμάτων ἀπεδείχθη, ὅτι αἱ ἀρτηρίαι συστέλλονται πρὸς χημικοὺς ἐρεθισμούς, πρὸς τὴν χρῆσιν τοῦ ψύχους, ἴσως δὲ καὶ πρὸς τὴν χρῆσιν τοῦ γαλβανισμοῦ, καὶ πάλιν ἔπειτα κατ' ὀλίγον ἐκτείνονται. Ἡ συσταλτικότης δὲ αὕτη προέρχεται κατ' ἐξοχὴν ἐκ τῶν κρικοειδῶν ἰνῶν τῶν ἀρτηριῶν, ὁμοίων κατὰ τὸ ὕφασμα πρὸς τὰς μυϊκὰς ἶνας. Ὁ ἐκ κρικοειδῶν ἰνῶν χιτὼν κεῖται ἔσωθεν τῶν ἐπιμήκων ἰνῶν, καὶ ἀποτελεῖ τὸ παχύτατον στρῶμα τοῦ τοίχου τῶν μεγάλων ἀγγείων. Ἐπὶ δὲ τῆς διπλῆς ταύτης ἰδιότητος τῶν ἀρτηριῶν, τῆς παθητικῆς δηλονότι ἐλαστικότητος καὶ τῆς ὀργανικῆς συσταλτικῆς αὐτῶν δυνάμεως, στηρίζεται ἡ εἰς τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος συνέργεια αὐτῶν.

§. 373.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ σφυγμὸς τοῦ ζῶντος σώματος εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα σεισμοῦ τινος τῆς αἱματικῆς στήλης κατὰ τὸν διατεταμένον τῶν ἀρτηριῶν τοῖχον (ὁπότε ἡ ἀρτηρία πάσχει συγχρόνως μικράν τινα πρὸς τὰ πλάγια κίνησιν), καὶ ὅτι εἰς τοῦτο συμβάλλουσιν ἥ τε ἐλαστικότης, καὶ ἡ ζωτικὴ συσταλτικὴ δύναμις. Ἄνευ τῆς δευτέρας ταύτης δὲν ἐξηγοῦνται τὰ διάφορα τοῦ σφυγμοῦ εἴδη, καὶ πολλὰ ἄλλα τοπικὰ φαινόμενα, τῶν ὁποίων ἡ διάγνωσις πολλοῦ λόγου ἀξία νομίζεται εἰς τὴν παθολογίαν. Ἡ ἐναλλὰξ διαστολὴ καὶ συστολὴ τῶν ἀρτηριῶν εἶναι τὸ μέν, ἐνεργητική, τὸ δέ, παθητική. Διὰ δὲ τὴν συσταλτικὴν αὐτῶν δύναμιν αἱ ἀρτηρίαι, ζῶντος τοῦ ἀνθρώπου, φυλάττουσι μέτριόν τινα βαθμὸν ἀδιαλείπτου συστολῆς (τόνου), ὡς οἱ μῦς. Ὁ ῥυθμὸς τοῦ σφυγμοῦ

εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ σφυγμοῦ τῆς καρδίας. Ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν σφυγμῶν εἰς ὡρισμένον τινὰ χρόνον συμφωνεῖ ἀκριβῶς πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν σφυγμῶν τῆς καρδίας. Ἐκ τούτου ὁ σφυγμὸς τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σχεδὸν ἰσόχρονος τοῦ τῆς καρδίας, ἀλλ' ἐπὶ τῶν ἀπὸ τῆς καρδίας πολὺ ἀπεχουσῶν ἀρτηριῶν συμβαίνει, ὡς πρὸς τὸ μέτρημα, βραδύτερος ($\frac{1}{6}$ τοῦ δευτέρου λεπτοῦ). Ὁ ἀριθμὸς τῶν σφυγμῶν διάφορος εὑρίσκεται οὐχὶ μόνον παρὰ τοῖς διαφόροις ἀνθρώποις, ἀλλὰ πολλάκις καὶ παρὰ τῷ αὐτῷ, συμβαλλουσῶν προσέτι εἰς τὴν συχνότητα αὐτοῦ καὶ πολλῶν ἄλλων περιστάσεων, οἷον τῆς ὑγείας, τῶν νόσων, τῆς ἡλικίας, τοῦ γένους, τῆς κράσεως, τῆς ἠρεμίας ἢ τῆς κινήσεως, τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν ὡρῶν τοῦ ἐνιαυτοῦ, τοῦ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ὕψους, καὶ αὐτοῦ τοῦ σωματικοῦ ἀναστήματος. Ἐνῷ ὁ σφυγμὸς τῆς καρδίας τοῦ ἀνθρωπίνου ἐμβρύου, τὸν ὁποῖον ἀκούομεν διὰ τοῦ στηθοσκοπίου, ἀποτελεῖ 140—150 παλμούς, τοῦ ἀρτιτόκου βρέφους 130 σφυγμούς, κατὰ τὸ βαθὺ γῆρας καταβαίνει εἰς 60 καὶ 50, καὶ ἔτι ὀλιγωτέρους. Καὶ αὐταὶ δὲ αἱ ἁπλούσταται κινήσεις, οἷον μεταλλαγὴ τῆς θέσεως, μετάβασις ἀπὸ τοῦ κεῖσθαι εἰς τὸ ἵστασθαι, αὐξάνουσι τὸν ἀριθμὸν τῶν σφυγμῶν. Οἱ μικροὶ ἄνθρωποι ἔχουσι συνήθως σφυγμὸν συχνότερον, παρὰ τοὺς μεγάλους, καὶ φαίνεται, ὅτι ἡ ἐπιρροὴ αὕτη τοῦ μεγέθους ἀπαντᾶται σχεδὸν πάντοτε καὶ εἰς αὐτὰ τὰ ζῶα. Κατὰ τὴν κυοφορίαν, ἐπὶ νόσων ὀξειῶν, ἐπὶ πυρετῶν, καὶ τῶν τοιούτων, αὐξάνει ὁ ἀριθμὸς τῶν σφυγμῶν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον· εἶναι δὲ ταῦτα ἐν γένει γνωστὰ φαινόμενα, καὶ ἡ εἰδικὴ ἐξέτασις αὐτῶν ἀνήκει εἰς τὴν παθολογίαν.

§. 374.

Ἡ ἐντὸς τῶν φλεβῶν κυκλοφορία τοῦ αἵματος ἐκτελεῖται

μάλιστα ὑπὸ τῆς ἀκαταπαύστως ἐνεργούσης ὠθιστικῆς δυνάμεως τῆς καρδίας. Ἡ ἐπιῤῥοὴ αὕτη τῆς καρδίας ἐπὶ τὴν εἰς τὰς φλέβας κυκλοφορίαν ἀποδεικνύεται ἁπλῶς ἐντεῦθεν, ὅτι εἰς ἀντίστοιχόν τι μέλος δυνάμεθα καὶ τὴν κυκλοφορίαν ἀποτμηθείσης τινὸς φλεβὸς νὰ ἐμποδίσωμεν, ἢ μεταβάλωμεν διὰ τῆς ἐναλλὰξ ἰσχυροτέρας ἢ ἀσθενεστέρας πιέσεως τοῦ κορμοῦ τῆς ἀρτηρίας. Ἀλλὰ καὶ αἱ φλέβες ἔχουσιν, ὡς φαίνεται, ἐνεργητικὴν συσταλτικότητα, ἔχουσαν ἐξάπαντος ἐπιῤῥοήν τινα ἐπὶ τὴν κυκλοφορίαν. Αἱ βαλβίδες τῶν φλεβῶν, καὶ ἡ πίεσις τῶν παρακειμένων μυῶν καὶ ἱστῶν, συνεργοῦσιν εἰς τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος. Εἰς τὸ νὰ παραδεχθῶμεν δὲ ἐκμυζητικήν τινα δύναμιν τῆς καρδίας ἐπὶ τοὺς κορμοὺς τῶν φλεβῶν, τοὺς ἐκστομουμένους ἐν τῇ καρδίᾳ, ὡς οἱ ἀρχαῖοι παρεδέχοντο, στερούμεθα πάσης βεβαιότητος. Ἡ ῥυθμικὴ τῶν ἀρτηριῶν κίνησις γίνεται ἐπὶ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων καθ' ὕφεσιν, καὶ τελευταῖον, κατὰ τὰς ἀρχὰς τῶν φλεβῶν, εἰς συνεχῆ, ὅπου ἔπειτα ἡ κίνησις τοῦ αἵματος γίνεται καὶ ἱκανῶς βραδυτέρα.

Κινήσεις διὰ συσταλτικῶν καὶ πηκτῆς παρόχων ἰνῶν.

§. 375.

Ὑπάρχουσιν ἐν τῷ ἀνθρωπίνῳ καὶ τῷ ζωϊκῷ σώματι συσταλτικοὶ ἐξ ἰνῶν ἱστοί, περὶ τῶν ὁποίων ἐῤῥέθη ἤδη ἀνωτέρω, (οἷον ἐν τῷ περὶ ἴριδος §. 310, περὶ τῶν κινήσεων τῶν ἀγγείων §. 373—374), καὶ οἵτινες, ἀκριβῶς θεωρούμενοι, οὔτε εἰς τὸν μυϊκὸν ἱστὸν ὑπάγονται, οὔτε εἰς τὸν κυψελώδη. Μετὰ τούτων συνέχονται ἐφεξῆς ἄλλοι ἱστοί, τῶν ὁποίων παραστάτην πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν τὸν δαρτὸν λεγόμενον χιτῶνα τοῦ ὀσχέου. Εἶναι δὲ ἰνώδης τις ἱστός, ὁμοιάζων πολὺ τὸν κυψελώδη, ἀλλὰ μᾶλλον ὑπέρυθρος, καὶ αἱ ἶνες, εἰς δέματα συναπτόμεναι, ἀποτελοῦσιν ἀμφίβληστρα, μικρὰς ἔχοντα ἀψί-

δας. Τὸ δὲ ὄσχεον λαμβάνει διὰ τοῦ ἱστοῦ τούτου τὴν γνωστὴν ἰδιότητα νὰ ῥυτιδοῦται, ἢ νὰ σχηματίζῃ ἐγκαρσίους πτῦχας, πρὸς τὰς ὁποίας τὰ δέματα τοῦ ἰνώδους ἱστοῦ ἵστανται κατὰ κάθετον. Πρὸς δὲ τὰ ἔσω ὁ δαρτὸς χιτὼν μεταβαίνει εἰς χαλαρὸν κυψελώδη ἱστόν. Φαίνεται ὅμως, ὅτι ὁ ἱστὸς οὗτος τοῦ δαρτοῦ χιτῶνος εἶναι τροποπεποιημένος τις κυψελώδης ἱστὸς, πλήρης αἱμοφόρων ἀγγείων, σχηματίζων ὑπ' ἄλλην μορφὴν τὸν ἱστὸν τοῦ δέρματος. Καὶ τὸ δέρμα ἀποκτᾷ διὰ τοῦ εἰρημένου ἱστοῦ συσταλτικότητα, ὡς βλέπομεν ἐπὶ τοῦ καλουμένου χηνείου δέρματος. Ἴσως καὶ ὁ ἐξ ἐπιμήκων καὶ κρικοειδῶν ἰνῶν χιτὼν τῶν ἀγγείων εἶναι ὡσαύτως τροποπεποιημένος τις κυψελώδης ἱστὸς, ἕτοιμος νὰ μεταβῇ εἰς τὸν μυϊκόν· ὅθεν καὶ οὐχὶ μόνον εἰς τοὺς κορμοὺς τῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν θωρακικὸν πόρον (§. 261) ἐδυνήθησαν πολλοὶ νὰ προξενήσωσι συστολὰς δι' ἐμμέσων ἐρεθισμῶν, ὡς ὅταν ἐρεθίζωνται νεῦρά τινα, εἰς τὰ ὄργανα ταῦτα διήκοντα. Οἱ πλεῖστοι τῶν συσταλτικῶν ἱστῶν διακρίνονται ἀπὸ τοῦ μυϊκοῦ ἱστοῦ καὶ χημικῶς καὶ ἱστολογικῶς· καὶ τύπον μὲν τῆς ἱστολογικῆς αὐτῶν κατασκευῆς δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὸν κυψελώδη ἱστόν· χημικῶς δὲ διαφέρουσι, καθότι δὲν περιέχουσιν ἰνῶδες, καὶ βραζόμενοι παρέχουσι πηκτήν. Ἡ κατασκευὴ, ἡ ἀνάπτυξις, καὶ αἱ ζωτικαὶ δυνάμεις τῶν ἱστῶν τούτων δὲν εἶναι εἰσέτι ἱκανῶς γνωσαί· διὸ καὶ ἀδύνατον νὰ ὁρίσωμεν ἀκριβῶς τὰ ὅρια καὶ τὰς μεταβάσεις αὐτῶν. Πιθανὸν ν' ἀποδειχθῇ τοῦ λοιποῦ συνεχής τις ἀνάπτυξις ἐκ τοῦ ἁπλοῦ κυψελώδους ἱστοῦ μέχρι τοῦ ἐγκαρσίους ῥυτίδας φέροντος μυϊκοῦ ἱστοῦ.

Περὶ τῆς βλεφαρικῆς κινήσεως.

§. 376.

Ἰδίαν τινὰ τάξιν κινήσεων ἀποτελεῖ ἡ *βλεφαρικὴ*, ἢ *δονώ-*

δης κίνησις, παρατηρηθεῖσα μὲν καὶ ὑπὸ τῶν ἀρχαιοτέρων φυσιολόγων, ἀλλὰ μὴ γνωσθεῖσα ἀκριβῶς, ὑπὸ δὲ τῶν νεωτέρων ἐξετασθεῖσα καὶ ἐκτεθεῖσα κατὰ τὴν περίεργον αὐτῆς φύσιν καὶ διάπλωσιν. Εἰς διαφόρους δηλονότι τόπους τοῦ ἀνθρωπίνου καὶ ζωϊκοῦ σώματος εὑρίσκονται ἐπὶ ὑμενωδῶν ἐπιφανειῶν νήματα μικρότατα, διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον ὁρατὰ, καὶ διαφανῆ, ἢ μικραί τινες τρίχες, ἢ πέταλα, τὰ ὁποῖα ἐκ παραλλήλου καθεξῆς κείμενα, καὶ τὰς τρίχας τῶν βλεφάρων ὁμοιάζοντα, *βλεφαρίδες* ὡσαύτως ἐπωνομάσθησαν. Φαίνονται δὲ κάλλιστα ἐπὶ ἀσφονδύλων ζώων, κατ᾽ ἐξοχὴν ἐπὶ τῶν κοχλιῶν, οἷον τῶν λιμναίων· διὸ καὶ τὰ ζῶα ταῦτα νομίζονται μάλιστα περὶ τὴν πρώτην ἐξέτασιν τὰ καταλληλότατα. Αἱ βλεφαρίδες ἔχουσιν ἐνταῦθα μῆκος ἓν ἑκατοστὸν τῆς γραμμῆς· εἶναι τριχοειδεῖς, ὀξεῖαι, ἐπὶ στρογγύλων κυττάρων κείμεναι, ὡς ἐπί τινος βολβοῦ, καὶ ἀγκιστροειδῶς κινούμεναι, κάμπτουσαι τὴν κορυφὴν αὐτῶν, καὶ ταχέως πάλιν αὐτὴν ἐκτείνουσαι. Ἐπὶ δὲ τῶν ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου ἀπαντῶνται αἱ βλεφαρίδες πολλάκις μᾶλλον πεταλώδεις, ἀλλὰ δονοῦνται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἀγκιστροειδῶς. Πλὴν δὲ τῆς ἀγκιστροειδοῦς ταύτης κινήσεως γίνεται ἐνίοτε κατά τινας καὶ ἄλλη τις χωνοειδὴς, ὅπου τὸ ὑποστήριγμα παρέχει ἡ βάσις τῶν βλεφαρίδων, περὶ τὴν ὁποίαν κινεῖται ἡ κορυφὴ στροβίλως ἢ κυκλοτερῶς. Ἄλλοτε δὲ πάλιν, ὡς ἄλλοι διϊσχυρίζονται, ἔχουσιν αἱ βλεφαρίδες δονώδη τινὰ κίνησιν, καμπτόμεναι καὶ ἀνορθούμεναι. Ὅταν δὲ δονῶνται κατὰ σειρὰν, ἐπειδὴ ἡ κίνησις γίνεται μετὰ μεγάλης δυνάμεως, δὲν διακρίνομεν ἕνεκα τῆς ταχύτητος ἑκάστην αὐτῶν, ἀλλὰ βλέπομεν μόνον μαρμαρυγήν τινα κατὰ τὸ χεῖλος τοῦ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον κειμένου δερμικοῦ τεμαχίου, ὡς ἂν ἔλαμπε φῶς, ἢ ἂν ἔῤῥεε ταχέως ὑγρόν τι. Μετὰ δὲ χρόνον τινὰ, ἢ μικρᾶς θλίψεως δι᾽ ὑαλίνου πετάλου γινομένης, τινὰς

μὲν τῶν βλεφαρίδων τούτων παρατηροῦμεν ἰσχυρότερον δονουμένας, ἄλλας δὲ, ἀσθενέστερον· παρατηροῦμεν δὲ καὶ μικρὰ τεμάχια τῆς βλεννομεμβράνης φέροντα πολλάκις μίαν μόνον, ἢ δύο βλεφαρίδας, καὶ δι' αὐτῶν τούτων ὡς διὰ κωπίων κινούμενα. Μικρά τινα χρωματιστικὰ μόρια, αἱματοσφαιρίδια, καὶ τὰ τοιαῦτα, εἰς τὸ ὑγρὸν προσαχθέντα, παραχρῆμα ἐκσφενδονῶνται μακρότερον, ἅμα προσεγγίσαντα εἰς τὰς βλεφαρίδας, καὶ βλέπομεν ἐναργῶς, ὅτι ἀναλόγως δύνανται νὰ προάξωσι μεγάλην ποσότητα μορίων. Ἡ βλεφαρικὴ κίνησις εἶναι τὰ μέγιστα ἐξηπλωμένη εἰς τὰ ζῶα. Ἐπὶ τῶν κατωτάτης τάξεως ζώων, μάλιστα τῶν θαλασσίων, οἷον τῶν πολυπόδων, τῶν ἐχινοδέρμων, τῶν μεδουσῶν, τῶν μαλακίων, ἀπαντᾶται ἡ βλεφαρικὴ κίνησις σχεδὸν ἐπὶ πασῶν τῶν ὁμαλῶν ἐπιφανειῶν, ἐπὶ τοῦ δέρματος, καὶ ἐν ταῖς ἐσωτερικαῖς κοιλίαις, ἐνῷ τὸ περίεργον τοῦτο φαινόμενον εἴς τινας τῶν ζώων τάξεις, οἷον εἰς τὰ ἔντομα, δὲν παρετηρήθη εἰσέτι παντάπασιν. Εἰς δὲ τὰ ἐνσφόνδυλα ζῶα ἀνευρίσκεται μᾶλλον περιωρισμένη, ἀλλὰ μεγίστη, καὶ ἔτι συχνοτάτη ἐν τῇ τάξει τῶν ἀμφιβίων. Εἰς τὰ θερμόαιμα ζῶα καὶ τοὺς ἀνθρώπους ἐξαφανίζεται εὐθὺς μετὰ θάνατον, ἀλλὰ πολλάκις παρατηρεῖται καὶ πολλὰς ἔτι ὥρας ὕστερον, καὶ ἐπὶ τῶν ἀμφιβίων διαρκεῖ ἔτι πλειότερον χρόνον. Τὸ μέγεθος τῶν βλεφαρίδων εἶναι πολὺ διάφορον, καὶ παραλλάσσει ἀπὸ $\frac{1}{80}$ μέχρι $\frac{1}{1000}$ τῆς γραμμῆς· ἐντεῦθεν εἶναι πολλάκις οὕτω λεπταὶ, ὥστε μόλις δύνανται διὰ τοῦ μικροσκοπίου νὰ διακριθῶσιν.

§. 377.

Τὸ περίεργον τῆς βλεφαρικῆς κινήσεως εἶναι, ὅτι δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, οὐδὲ ἀπὸ τῆς ἀκεραιότητος τῶν ὀργάνων, οὐδὲ, οὕτως εἰπεῖν, ἀπὸ σύμπαντος τοῦ ὀρ-

γανισμοῦ· διότι εἰς τὰ μαλάκια, οἷον τοὺς ποταμίους κοχλίας, βλέπομεν διὰ πολλῶν ἡμερῶν καὶ ἑβδομάδων ἐπὶ τμημάτων τῆς βλεννομεμβράνης ζωηροτάτην κίνησιν τῶν βλεφαρίδων. Καὶ ὅταν δὲ τὰ ζῶα μεταβαίνωσι τὸ πλεῖστον εἰς σῆψιν, δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν αὐτὴν διαρκοῦσαν εἰσέτι. Παρὰ δὲ τοῖς πτηνοῖς ἀφανίζεται μετὰ θάνατον τάχιστα, συνήθως μετὰ ἓν τέταρτον τῆς ὥρας, ἢ μετὰ ἡμίσειαν ὥραν· καὶ παρὰ τοῖς μαστοφόροις διαρκεῖ ὥρας τινάς, ὡς ἐπὶ τὸ πολύ, ἐνόσῳ τὸ σῶμα δὲν ἐψυχράνθη εἰσέτι· ὅθεν ἐπὶ θερμῆς τοῦ ἀέρος κράσεως παρατηρεῖται συνήθως πλειότερον χρόνον. Ὡσαύτως παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὸ φαινόμενον καὶ ὅλας ὥρας ἐπὶ τμημάτων τῆς βλεννομεμβράνης τῆς ῥινός, καὶ ἐπὶ πολυπόδων αὐτῆς. Καὶ ζωογονεῖται δὲ ὑπό τινων ἄλλων αἰτίων ἐνεργούντων, καὶ ὑπ' ἄλλων ἀναστέλλεται, καὶ ὑπό τινων πάλιν καταστρέφεται· διότι ὤθησίς τις, ἢ ἐλαφρά τις θλίψις, καὶ ἁπλῆ κίνησις τῆς τραπέζης, ἐπὶ τῆς ὁποίας κεῖται τὸ μικροσκόπιον, ἀρκεῖ νὰ ἐπιταχύνῃ τὴν βλεφαρικὴν ταύτην κίνησιν, ἢ παυθεῖσαν νὰ ἀνακαλέσῃ. Τὸ φῶς φαίνεται μηδεμίαν ἔχον ἐπιῤῥοὴν ἐπ' αὐτήν, οὐχ ἧττον δὲ καὶ ὁ ἠλεκτρισμὸς καὶ ὁ γαλβανισμός· ἀλλ' ἀμφότερα τοσοῦτον μόνον, καθ' ὅσον ἀποσυνθέτουσι τὴν ὕλην, καὶ αἱ οὐσίαι αὗται ἐπενεργοῦσι τότε ἁπλῶς χημικῶς καὶ τοπικῶς, τῶν μὲν ὑπ' αὐτῶν προσβληθεισῶν βλεφαρίδων ἐξαφανιζομένων, τῶν δὲ ἀπροσβλήτων πλησίων κειμένων, διατηρουσῶν τὴν δόνησιν. Περίεργον δέ, ὅτι ὗλαι, αἱ προσβάλλουσαι τὰ μάλιστα τὸ νευρικὸν σύστημα, οἷον κυανικὸν ὀξὺ (ἐν ὕδατι διαλελυμένῳ), μόρφιον, στρυχνίνη, καὶ τὰ παρόμοια, οὐδ' ἐλαχίστην ἐπιῤῥοὴν ἔχουσιν ἐπ' αὐτήν· ἀλλὰ τὰ διαβρωτικὰ μόνον μέσα, τὰ διαφθείροντα τὴν ὀργανικὴν ὕλην, ταῦτα ἐξολοθρεύουσι καὶ τὴν βλεφαρικὴν κίνησιν, οἷον τὰ μεταλλικὰ ὀξέα, τὸ ὀξικὸν ὀξύ, τὰ καυστικὰ ἀλκά-

λια, ἡ ἄχνη τοῦ ὑδραργύρου· ὀλιγώτερον δὲ ἐνεργοῦσι τὰ ἅλατα, ἡ θειϊκὴ κινίνη, τὸ οἰνόπνευμα, καὶ τὰ τοιαῦτα. Τὸ κοινὸν ἢ ἀπεσταλλαγμένον ὕδωρ δὲν ἐμποδίζει μὲν ἀπολύτως τὴν κίνησιν, ἀλλ' ὅμως ἐλαττόνει κατὰ μικρὸν τὴν δύναμιν αὐτῆς, καὶ μάλιστα τὸ θερμὸν ὕδωρ. Λίαν ἰδιάζουσα εἶναι ἡ ἐπιῤῥοὴ ὀργανικῶν ὑγρῶν ἐπὶ τοῦ φαινομένου τούτου. Τὸ αἷμα ζωογονεῖ καὶ διατηρεῖ αὐτὸ τὰ μέγιστα· οὕτως, ὅταν θέσωμεν ἀποτετμημένα μόρια μαστοφόρων ζώων εἰς ἀνακεκινημένον αἷμα, ἡ κίνησις διατηρεῖται τρεῖς ἡμέρας, ἐνῷ ἐν τῷ ὕδατι παύει εὐθὺς μετὰ μίαν ἢ ὀλίγας τινὰς ὥρας ὕστερον. Κατὰ τὰς γνωστὰς γενομένας παρατηρήσεις τὸ αἷμα τῶν μαστοφόρων ζώων ἐμφαίνει τὴν ζωογόνον αὐτοῦ δύναμιν μόνον εἰς ταύτης τῆς τάξεως τὰ ζῶα· εἰς δὲ τὰ ἀσφόνδυλα ἐνεργεῖ ἀντιστρόφως, ἐπὶ τῶν ὁποίων, ὡς σφοδρόν τι δηλητήριον, παύει παραχρῆμα τὴν βλεφαρικὴν κίνησιν, καὶ ἀφανίζει αὐτήν. Ζωογόνον μὲν, ἀλλ' ἧττον ἰσχυρὰν ἐπιῤῥοὴν ἔχουσιν ἄλλα ὀργανικὰ ὑγρὰ, οἷον γάλα, λεύκωμα, κρόκος, οὖρον. Ἡ δὲ χολὴ παύει τὴν βλεφαρικὴν κίνησιν καὶ παρὰ τοῖς ἐνσφονδύλοις καὶ ἀσφονδύλοις ζώοις· τῶν δὲ φονευθέντων κατὰ τὸ διάστημα τῆς νάρκης δεικνύεται ἡ βλεφαρικὴ κίνησις φυσική.

§. 378.

Ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μαστοφόρων ζώων εὑρέθη ἡ βλεφαρικὴ κίνησις μέχρι τοῦδε ἐν τῇ βλεννομεμβράνῃ τῆς ῥινικῆς κοιλίας, τοῦ δακρυώδους πόρου, τοῦ ἐπιπεφυκότος ὑμένος τῶν βλεφάρων, τοῦ ἀνωτέρου μέρους τοῦ φάρυγγος, τῆς Εὐσταχείου σάλπιγγος, τοῦ μεγαλειτέρου μέρους τοῦ λάρυγγος μέχρι τῶν ἄκρων τῶν βρόγχων, τῶν γυναικείων γεννητικῶν ὀργάνων, ἀπὸ τοῦ μέσου τοῦ αὐχένος τῆς μήτρας διὰ τῶν ὠαγωγῶν μέχρι τῶν χειλέων τῶν κροσσοειδῶν προβολῶν,

καὶ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ πασῶν τῶν κοιλιῶν τοῦ ἐγκεφάλου. Πανταχοῦ δὲ, ὅπου ἀπαντᾶται, ἵστανται αἱ βλεφαρίδες ἐπί τινος ἰδιαιτέρου ἐπιθηλίου, τοῦ καλουμένου κυλινδρικοῦ, ἐκ παραλλήλων, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κωνοειδῶν κυττάρων ἐσχηματισμένου, τὰ ὁποῖα κεῖνται καθέτως ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἱστῷ. Ἕκαστον κύτταρον φέρει ἐπὶ τῆς ἐλευθέρας καὶ πλατυτέρας ἐπιφανείας αὐτοῦ πολλὰς βλεφαρικὰς τρίχας, καὶ περιέχει μέγαν τινὰ πυρῆνα μετά τινος ἄλλου μικροτέρου. Τὰ κύτταρα τοῦ βλεφαρικοῦ ἐπιθηλίου διαφέρουσί τι κατὰ διαφόρους τόπους περὶ τὸ μέγεθος καὶ τὴν μορφήν. Λεπτότατα δὲ εἶναι τὰ κύτταρα καὶ αἱ βλεφαρίδες ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ. Ἕκαστος κύλινδρος φέρει βλεφαρίδας ἓξ, ὀκτὼ, ἢ καὶ πλειοτέρας, αἵτινες ποτὲ μὲν εἶναι ἰσομήκεις, ποτὲ δὲ ἑτερομήκεις. Εἶναι δὲ φθαρτὰ ὄργανα, τὰ ὁποῖα ἐπὶ φυσιολογικῶν καὶ παθολογικῶν ἐκκρίσεων, οἷον τῶν καταμηνίων, βλεννοῤῥοιῶν, καὶ κατάῤῥων, ἀποβάλλονται συγχρόνως μετὰ τοῦ ἐπιθηλίου, ἀλλ' εὐκόλως πάλιν ἀναγεννῶνται. Ἡ λειτουργία αὐτῶν εἶναι ἄδηλος, καὶ οὔτε περὶ αὐτῆς, οὔτε περὶ τῆς αἰτίας τῆς κινήσεως αὐτῶν ἔχομεν νὰ εἴπωμέν τι μετὰ βεβαιότητος.

Περὶ ἰδίων τινῶν κινήσεων.

§. 379.

Καὶ ἐν τοῖς φυτοῖς καὶ ἐν τοῖς ζώοις ἀπαντῶνται τῶν λεπτῶν στοιχειωδῶν μορίων κινήσεις, αἵτινες, ὅταν ἐφεξῆς ἐξετασθῶσιν ἀκριβέστερον, θέλουσιν ἀποτελέσει ἴσως μεταβάσεις εἰς τὰς βλεφαρικὰς κινήσεις, καὶ συντελέσει εἰς τὴν τῆς φύσεως αὐτῶν ἐξήγησιν. Εἶναι δὲ κινήσεις γινόμεναι κύκλῳ καὶ ἐντὸς ἰδίων κυττάρων, καὶ δι' αὐτὸ τοῦτο ὑποδεικνύουσαι εἰς ἡμᾶς τὴν ἰδίαν ἐνέργειαν ἑκάστης τῶν βλεφαρίδων ἐπὶ ἑκάστου βλεφαρικοῦ κυττάρου. Οὕτως εἰς τοὺς πολύποδας, τὰς ἀκτῖνας,

καὶ τὰς μεδούσας, ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος μικραί τινες καὶ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὁραταὶ θῆκαι, χωριστά τινα λεπτότοιχα κυστίδια, ἢ κύτταρα, ἔνθα κεῖνται σπειροειδῶς ἐγκεκλεισμένα λεπτὰ νημάτια, δυνάμενα νὰ ἐκτυλιχθῶσι, καὶ νὰ κάμωσι περιέργους ἑλικοειδεῖς καὶ ψηλαφητὰς κινήσεις, ὁμοίας σχεδὸν τῶν παρατηρουμένων ἐπὶ τῶν σπερματικῶν ζωϋφίων. Ἔτι περιεργότερα φαίνονται τὰ χρωματοφόρα κύτταρα τῶν σηπιῶν, τῶν ὁποίων οἱ τοῖχοι εἶναι ἐλαστικοὶ καὶ συσταλτικοί, καὶ τὰ ὁποῖα, ὥς τινες πάλλουσαι καρδίαι, συστέλλονται καὶ διαστέλλονται, ἀλλὰ κατὰ πολὺ ἀνώτερον βαθμόν. Ὁμοιάζουσι δὲ πολλάκις τὰ ἀστεροειδῆ ἢ κλαδωτὰ κύτταρα, οἷον ἐν τῷ δέρματι τῶν ἰχθύων, ἢ τὰ κύτταρα τῶν ὀστεΐων στοιχείων, καὶ περιέχουσι πυρῆνας καὶ σωμάτια τῶν πυρήνων· ὅθεν προέρχεται καὶ ἡ μεταλλαγὴ τοῦ χρώματος τῶν ζώων τούτων. Εἰς δὲ τὰς κινήσεις ταύτας τῶν χρωματοφόρων κυττάρων τάσσονται αἱ ἐν τοῖς κροκικοῖς σφαιριδίοις τῶν μονοστόμων παρατηρηθεῖσαι συστολαὶ καὶ διαστολαί, αἱ περισταλτικαὶ δηλονότι καὶ ἀντιπερισταλτικαὶ κινήσεις, διὰ τῶν ὁποίων τὰ στοιχεῖα ἑκάστου κροκικοῦ σφαιριδίου ἀκαταπαύστως κινοῦνται τῆδε κἀκεῖσε.

ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῆς κατασκευῆς καὶ λειτουργίας τῶν κεντρικῶν τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως ὀργάνων.

Περὶ τῆς μορφῆς τοῦ ἐγκεφάλου.

§. 380.

Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου, ἕως ἂν φθάσῃ εἰς τὴν τελείαν αὐτοῦ ἀνάπτυξιν, εἰς πολλὰς μορφὰς μεταβάλλεται. Ἐπὶ μὲν

διμήνων ἀνθρωπίνων ἐμβρύων τὰ κύρια αὐτοῦ μέρη διαφαίνονται διὰ τῶν ἐξωτερικῶν καλυμμάτων ὡς κύστεις τινὲς ἰδιαίτεραι. Περὶ δὲ τὰ τέλη τοῦ τρίτου μηνὸς ἄρχονται τὰ ἡμισφαίρια ν' ἀναπτύσσωνται ἱκανῶς· ἀλλ' ὅμως μέγα μέρος τοῦ τετραλόφου μένει πρὸς τὰ ὀπίσω ἐντελῶς ἀπερικάλυπτον. Ἡ παρεγκεφαλὶς εἶναι εἰσέτι στενοτάτη· ἡ δὲ κοινὴ τοῦ ἐγκεφάλου κοιλία, εὐρυχωροτάτη. Κατὰ τὸν τέταρτον μῆνα τὰ ἡμισφαίρια εἶναι ἤδη μεγαλείτερα· αἱ κοιλίαι ἀποχωρίζονται ἐπὶ μᾶλλον· ἡ παρεγκεφαλὶς εἶναι ὀλίγον τι μεγαλειτέρα. Τὸν πέμπτον μῆνα οἱ ὀπίσθιοι λοβοὶ τοῦ ἐγκεφάλου εἶναι ἔτι ἀτελεῖς, καλύπτοντες τὸ τετράλοφον καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα, ἐπὶ τῆς ὁποίας, ἀλλ' ἐν μέρει, φαίνεται ἤδη ἡ πεταλώδης κατασκευή. Περὶ τὸν χρόνον τοῦτον ἡ πρόσκαιρος τοῦ ἐγκεφάλου μορφὴ ὁμοιάζει παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ σχεδὸν τὴν διαμένουσαν μορφὴν αὐτοῦ, τὴν ὁποίαν παρατηροῦμεν ἐπὶ τῶν πτηνῶν, ἢ τῶν τῆς κατωτάτης τάξεως μαστοφόρων ζώων. Ἐπὶ τοῦ ἕκτου μηνὸς ἀναπτύσσονται ταχέως οἱ ὀπίσθιοι λοβοί, καὶ μετ' οὐ πολὺ καλύπτουσιν ἐπὶ μᾶλλον τὴν παρεγκεφαλίδα· τὰ ἡμισφαίρια ὅμως εἶναι ὁμαλώτατα ἄνευ τινὸς γύρου, καὶ ἡ ἄνω πρόσοψις τοῦ ἐγκεφάλου ὁμοιάζει παντάπασι τὸν ἐγκέφαλον μικροτέρων τινῶν πιθήκων. Ἐν δὲ τῇ ὑπερμεγέθει πλαγίᾳ κοιλίᾳ βλέπομεν καὶ πρόσθιον γάγγλιον, καὶ κέρας τοῦ Ἄμμωνος, καὶ τὰ μέρη τοῦ ὀπισθίου κέρατος. Κατὰ τὸν ἕβδομον μῆνα τὰ ἡμισφαίρια εἶναι ἱκανῶς ἤδη ἀνεπτυγμένα, καὶ ἄρχεται ἡ μόρφωσις τῶν αὐλάκων, αἵτινες μέλλουσι νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς τοὺς γύρους τοῦ ἐγκεφάλου· ἡ δὲ παρεγκεφαλὶς μένει εἰσέτι ἀτελής· ἀλλ' ἡ μόρφωσις τῶν γύρων καὶ τῶν αὐλάκων προβαίνει ἤδη ταχεῖα. Τὸν ὄγδοον μῆνα, καθ' ὃν τὰ ἔμβρυα δύνανται νὰ γεννηθῶσι καὶ νὰ ζήσωσιν, ὑπάρχει μέγα μέρος τῶν γύρων, ἀλλ' ὅμως εἶναι ἔτι εὐάριθμοι, καὶ μάλιστα ἐπὶ

τῆς ἄνω ἐπιφανείας ἧττον ἀνεπτυγμένοι, ἢ οἱ τῶν ὡρίμων ἐμβρύων. Ἡ παρεγκεφαλὶς εὑρίσκεται διῃρημένη εἰς τὰ ἰδιαίτερα αὐτῆς μέρη. Ἡ βραχεῖα καὶ ἔλλοβος τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου μορφὴ, διάφορος ὅλως τῆς μετὰ ταῦτα, ὁμοιάζει τοὺς ὀσφρητικοὺς λοβοὺς τῶν μαστοφόρων ζώων. Περὶ δὲ τὰ τέλη τοῦ δεκάτου μηνὸς εἶναι οἱ γῦροι τῶν ἡμισφαιρίων οὕτω πολυάριθμοι καὶ ἀσύμμετροι, ὡς καὶ οἱ τοῦ ἐγκεφάλου τῶν ἐνηλίκων. Ἀρχομένης δὲ τῆς δευτέρας ὀδοντοφυΐας, ἤτοι κατὰ τὸ ἕβδομον καὶ ὄγδοον ἔτος, τότε λαμβάνει καὶ ὁ ἐγκέφαλος τὴν τελείαν αὐτοῦ ἀνάπτυξιν κατά τε τὴν μορφὴν καὶ τὸ βάρος, καὶ διατηρεῖ τὴν ἀναλογίαν ταύτην καθ' ὅλον τὸ διάστημα τῆς ζωῆς. Ἂν δὲ καὶ ἐφεξῆς γίνονται μεταβολαί τινες τῆς λεπτοτέρας αὐτοῦ κατασκευῆς, ἀγνοοῦμεν.

§. 381.

Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν σχετικῶς πρὸς τὰ εἰς τούτους εἰσερχόμενα καὶ ἐξερχόμενα νεῦρα καὶ τὰς ἀρχικὰς αὐτῶν ἶνας, συνάγεται ὡς ὁμολογούμενον, ὅτι τὰ κεντρικὰ μέρη περιέχουσι τὸ ἄθροισμα πασῶν τῶν κατὰ τὸ σῶμα διεσπαρμένων ἀρχικῶν ἰνῶν, αἵτινες λεπτότεραι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γινόμεναι, διατρέχουσιν εἰς τὰ ἔνδον τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, τὸ μὲν, εἰς δεμάτια ἡνωμέναι, τὸ δὲ, ὑπὸ φαιᾶς οὐσίας περιβεβλημέναι, κατά τινα ἄγνωστον ἐν μέρει τρόπον. Ἡ δὲ εἰς τὰ κεντρικὰ μέρη κατάληξις αὐτῶν ἀγνοεῖται διόλου.

§. 382.

Περιεργοτάτη εἶναι ἡ μεγάλη διαφορὰ τοῦ ποσοῦ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν γύρων αὐτοῦ, ἡ ἀπαντωμένη εἰς τοὺς ἀνθρώπους. Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνδρὸς εἶναι κατὰ μέσον ὅρον

πάντοτε μεγαλείτερος τοῦ τῶν γυναικῶν· κατὰ δὲ τὴν μέσην ἡλικίαν ἀποτελεῖ περίπου τὸ τεσσαρακοστὸν μέρος τοῦ βάρους τοῦ ὅλου σώματος, πολλάκις ὅμως καὶ πολὺ ὀλιγώτερον. Παρὰ τοῖς φύσει ἠλιθίοις ὑπάρχει ἀληθῶς ἐκ γενετῆς ἔνδεια ἐγκεφάλου· τὰ ἡμισφαίρια εἶναι ἀτελέστατα, καὶ μάλιστα οἱ ὀπίσθιοι καὶ πρόσθιοι λοβοὶ μεμαραμμένοι. Τὸ βάρος παντὸς τοῦ ἐγκεφάλου ἀποτελεῖ πολλάκις μόλις τὸ ἥμισυ τοῦ συνήθους μέσου βάρους· πολλῶν δὲ δι' ἀγχίνοιαν περιωνύμων γενομένων ἀνδρῶν ὁ ἐγκέφαλος ἀπεδείχθη τῳόντι καὶ παρὰ τὸ σύνηθες μέγας (1). Τοιοῦτος δὲ ἐγκέφαλος ἐκδηλοῦται καὶ ἐκ τοῦ μεγέθους καὶ ἐκ τῆς μορφῆς τοῦ κρανίου· ὅθεν παρὰ τοῖς ἠλιθίοις τὸ ταπεινὸν μέτωπον καὶ ἡ σμικρότης τοῦ κρανίου ὡς πρὸς τὸ πρόσωπον, ἀναγγέλλει τὴν μικρὰν τοῦ ἐγκεφάλου ποσότητα· παρὰ δὲ τοῖς εὐφυέσι τὸ πλῆρες ποσὸν αὐτοῦ εἰκάζεται καὶ ἐκ τοῦ συμμέτρως ἀνεπτυγμένου στρογγύλου ἢ ᾠοειδοῦς κρανίου, καὶ ἐκ τῆς ἐξίσου εὐρυχώρου τούτου κοιλίας. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον αἱ εὐγενέστεραι καὶ μᾶλλον πεπολισμέναι φυλαὶ τῶν ἀνθρώπων διαφέρουσι τῶν ἧττον ἀνεπτυγμένων ἐν γένει κατὰ τὴν τακτικωτέραν τοῦ κρανίου ἢ τοῦ προσώπου ἀνάπτυξιν. Παρετηρήθη προσέτι, ὅτι οἱ μὲν ἔξοχοι τὸν νοῦν εἶχον καὶ πλειοτέρους γύρους τοῦ ἐγκεφάλου καὶ μεγαλειτέραν ἀσυμμετρίαν αὐτῶν· οἱ δὲ μικρόνοες καὶ αἱ κατώτεραι τῶν ἀνθρώπων φυλαί, ὀλιγωτέρους γύρους καὶ μεγαλειτέραν συμμετρίαν τῶν ἡμισφαιρίων, μάλιστα κατὰ τὸ πρόσθιον μέρος.

(1) Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ Κυβιέρου ἐζύγισεν 75 οὐγκίας, 4 δραχμὰς καὶ 36 κόκκους, ἤτοι δράμια 626· ὁ δὲ ἐγκέφαλος τοῦ Δυπυτρίνου 74 οὐγκίας, ἤτοι δράμια 616.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι΄.

Λειτουργίαι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ ῥαχίτου μυελοῦ.

§. 383.

Κέντρον τοῦ νευρικοῦ συστήματος καλοῦμεν τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν ῥαχίτην μυελὸν, καὶ ἐξαιρέτως τὸν πρῶτον, διότι ἐνταῦθα ἔχουσι τὸ κοινὸν αὐτῶν κέντρον πᾶσαι αἱ λειτουργίαι τῶν νεύρων. Ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἑνοῦνται πᾶσαι αἱ κεντρόμολοι νευρικαὶ δυνάμεις, καὶ ἐν αὐτῷ ἐκδηλοῦνται πάντων τῶν περιφερικῶν μερῶν αἱ αἰσθήσεις· καὶ, τἀνάπαλιν, ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἄρχονται πᾶσαι αἱ μυϊκαὶ κινήσεις διά τινος ἐσωτερικῆς διεγέρσεως, ὡς βλέπομεν ἐναργέστατα μὲν ἐπὶ τῶν προαιρετικῶν κινήσεων· ἀσαφέστερον δὲ, ἐπὶ τῶν αὐτομάτων. Τὰ νεῦρα χρησιμεύουσι κατὰ πιθανώτατον λόγον ἀντὶ ἀγωγῶν τῆς νευρικῆς δυνάμεως, γεννωμένης ὡς φαίνεται, ἀκαταπαύστως ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ· διὰ τοῦτο καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν νεύρων, ἡ δύναμις αὐτῶν τοῦ νὰ ἀντιδρῶσιν ἐπὶ ἐρεθισμοὺς, παύει, ἅμα διακοπείσης τῆς μετὰ τῶν κεντρικῶν μερῶν ἑνώσεως αὐτῶν. Ἡ κινητικὴ τῶν νεύρων δύναμις ἢ ἀποῤῥέει ἀδιαλείπτως ἀπὸ τῶν κεντρικῶν μερῶν πρός τινας μῦς καί τινα τῶν μυϊκῶν συστημάτων, οἷον πρὸς τοὺς σφιγκτῆρας, τῶν ὁποίων ἡ ἔντασις παύει, ἅμα παραβλαφθείσης τῆς μετὰ τῶν κεντρικῶν μερῶν συναφείας τῶν νεύρων· ἢ, ὡς ἐπὶ τῶν ἀναπνευστικῶν κινήσεων, ἔχει χώραν ἔῤῥυθμός τις καὶ ἐναλλὰξ γινομένη ἀπόῤῥοια· ἄλλοτε δὲ, ὡς ἐπὶ πασῶν τῶν προαιρετικῶν κινήσεων, συμβαίνει ἡ ἀπόῤῥοια τῆς νευρικῆς δυνάμεως διά τινος ἐσωτερικῆς διεγέρσεως τῆς ψυχῆς. Κατ᾽

ἄλλας δὲ περιστάσεις συμβαίνουσι κινήσεις τινὲς ἄνευ ἐπιῤῥοῆς τῆς βουλήσεως, διά τινος ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἐρεθισμοῦ, ὅστις γινόμενος ἐκ διαδόσεως περιφερικῶν ἐρεθισμῶν ἐπὶ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, διὰ τῶν αἰσθητικῶν νεύρων, ἐπιφέρει κεντρόφυγά τινα ἀπόῤῥοιαν, προκαλοῦσαν ὡρισμένην τινὰ κίνησιν. Εἶναι δὲ αἱ κινήσεις αὗται αἱ πολυποίκιλοι ἀντακλαστικαὶ, ἐκ τῶν ὁποίων πηγάζουσιν ἴδιά τινα νευρικὰ φαινόμενα. Πολὺ δὲ πιθανὸν, ἀλλὰ νῦν σχεδὸν ἀναπόδεικτον, ὅτι πᾶσαι αἱ ἐνέργειαι τοῦ ἐγκεφάλου ἐπὶ τὰ νεῦρα προκύπτουσιν ἀπὸ ἐπιδράσεώς τινος τῆς φαιᾶς οὐσίας ἐπὶ τὰς ἀρχικὰς ἶνας· ὥστε τὰ γαγγλιώδη ὄργανα ἤθελον εἶσθαι κυρίως τὰ προαγωγὰ τῆς νευρικῆς δυνάμεως.

§. 384.

Ἐὰν ζητήσωμεν κατὰ πρῶτον, πόσον ἁπλῆ πρέπει νὰ ἦναι ἡ κατασκευὴ τῶν κεντρικῶν ὀργάνων, διὰ νὰ ὑπάρξῃ ζωὴ, θέλομεν εὑρεῖ, ὅτι μόνος ὁ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι ἱκανὸς καὶ αὐτῶν τῶν ἀνωτέρων ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου νὰ διατηρήσῃ τὸ σῶμα, τοὐλάχιστον κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς τοῦ ἐμβρύου ζωῆς. Ὅταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ προσθίου μέρους τοῦ σώματος ὑπάρχῃ ἀτελὴς, καὶ ἐλλείπῃ ἡ κεφαλὴ, ἐλλείπει καὶ παντάπασιν ὁ ἐγκέφαλος, καὶ μόνον ὁ νωτιαῖος μυελὸς μετὰ τῶν ἐξ αὐτοῦ ἐκφυομένων νεύρων εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐντελῶς μεμορφωμένος. Συγχρόνως δὲ ὑπάρχουσι καὶ τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ κορμοῦ καὶ τῶν ἄκρων μετὰ τῶν οἰκείων ἐντοσθίων, ἂν καὶ ταῦτα λείπουσιν ἐν μέρει, ἢ εἶναι ἀτελῶς ἀνεπτυγμένα. Βέβαιον δὲ εἶναι, ὅτι καὶ ἄνευ τῆς παρουσίας τοῦ ἐγκεφάλου δύναται τὸ ἔμβρυον ἐντελῶς ν' ἀναπτυχθῇ, καὶ νὰ ζήσῃ ὀλίγον τινὰ χρόνον μετὰ τὸν τοκετόν. Κατὰ τοιαύτην ὅμως περίστασιν φαίνεται, ὅτι ὑπῆρξεν ὁ προμήκης μυελὸς ὡς πρῶτον ἐγκε-

φαλικὸν τμῆμα μετὰ τῶν ἐξ αὐτοῦ ἐκφυομένων νεύρων· διότι ὥριμα ἔμβρυα, εἰς τὰ ὁποῖα διὰ τὴν στενότητα τῆς λεκάνης ἦτο χρεία νὰ γείνῃ ἡ διάτρησις, καὶ ὁ ἐγκέφαλος ν' ἀπομακρυνθῇ, γεννηθέντα, ἀνέπνευσαν, ἐνίοτε καὶ ἐκραύγασαν, καὶ ἐκίνησαν χεῖρας καὶ πόδας. Εἰς ταύτας τὰς παθολογικὰς ἐνδείξεις προστίθεται καὶ ἄλλη τις ἐκ τῆς συγκριτικῆς ἀνατομίας. Πρὸ μικροῦ δηλονότι χρόνου παρετηρήθη γνήσιόν τι ἐνσφόνδυλον ζῶον, ἰχθύς τις (**Amphioxus lanceolatus Yarrell**), ὅστις στερούμενος διόλου τοῦ κρανίου, ἔχει μόνον νωτιαῖον μυελόν, οὐχὶ δὲ καὶ ἐγκέφαλον. Ἅπαντα τὰ νεῦρα αὐτοῦ εἶναι ἀνάλογα τῶν νωτιαίων, καὶ μόνον τὸ ἐμπρόσθιον, παχύτερον κατά τι ὄν, δύναται ἴσως, κατὰ τὴν διάπλωσιν αὐτοῦ, νὰ παραβληθῇ πρὸς τὸ τρίδυμον νεῦρον. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς τοῦ περιεργοτάτου τούτου καὶ πάντων τῶν ἐνσφονδύλων κατωτάτου ζώου ἀπολήγει ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν εἰς ὀξύ, συνιστάμενος ἐν μὲν τῷ κέντρῳ ἐξ οὐσίας φαιᾶς, ἐν δὲ τῇ περιφερείᾳ ἐκ λευκῆς. Προσέτι δὲ ὑπάρχει παρ' αὐτῷ ὡς βάσις τοῦ σκελετοῦ μόνον ἡ ἐν τοῖς ἐμβρύοις πάντων τῶν ἐνσφονδύλων ζώων κατ' ἀρχὰς φυομένη ῥαχικὴ χορδή, ἥτις καὶ διαμένει (ὡς καὶ ἐν ἄλλοις κατωτέρας φύσεως ἰχθύσι) ἐνῷ ἐν τοῖς ἀνωτέρας φύσεως ἐνσφονδύλοις ἐξαφανίζεται μετὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Πλὴν δὲ τούτων εὑρίσκομεν καὶ μυϊκὸν σύστημα, καὶ ἐντερικὸν σωλῆνα (ἄνευ τῶν παρακολουθούντων ἀδένων), καὶ ἀναπνευστικὰ ὄργανα (τὰ βράγχια), καὶ οὐροποιητικά, καὶ πολλὰς καρδίας, καὶ ἄῤῥενα καὶ θήλη γεννητικὰ ὄργανα. Ἐντεῦθεν λοιπὸν ἀπεδείχθη τρόντι, ὅτι ποσόν τι ὀργανισμοῦ, ὁποῖον εἶναι μάλιστα τὸ τῶν ἐνσφονδύλων ζώων, δύναται νὰ ὑπάρξῃ ἄνευ ἐγκεφάλου, ἢ τοὐλάχιστον ἔχον μόνον τὸν προμήκη μυελόν, καὶ ὅτι τοιοῦτό τι ζῶον ζῇ ζωὴν αὐθύπαρκτον, ἀλλ' ἐξ ἀνάγκης καὶ ἁπλουστάτην.

§. 385.

Ἐπὶ πάντων τῶν λοιπῶν ἐνσφονδύλων ζώων καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου προσφύεται εἰς τὸ πρόσθιον ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἐγκέφαλος. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἔχει κοινωνίαν πρὸς πάντα τὰ νωτιαῖα νεῦρα, καὶ συνίσταται ἐκ γαγγλιώδους οὐσίας καὶ ἀρχικῶν ἰνῶν, ὡς ὁ ἐγκέφαλος. Ἡ λειτουργία αὐτοῦ καθόλου (καὶ οὐχὶ ἰδίᾳ) εἶναι ἐκ τῶν κεντρικῶν μερῶν ἡ μάλιστα γνωστή. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἐκδηλοῦται καὶ ὡς κεντρικὸν, καὶ ὡς μετοχετευτικὸν ὄργανον· καθὸ δὲ τοιοῦτον, συμφωνεῖ πρὸς τὰ νεῦρα, διότι φέρει τὰς ἐν τῇ περιφερείᾳ παραληφθείσας ἐντυπώσεις εἰς τὸν ἐγκέφαλον, καὶ τὰς ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου ἐξερχομένας εἰς τὴν περιφέρειαν· καὶ ἐκεῖναι μὲν φέρονται διὰ τῶν αἰσθητικῶν ἰνῶν, ἤτοι διὰ τῶν ὀπισθίων μόνον ῥιζῶν τῶν νωτιαίων νεύρων· αὗται δὲ, διὰ τῶν κινητικῶν ἰνῶν, καὶ ἐξαιρέτως διὰ τῶν προσθίων ῥιζῶν. Ἀλλ' ὁ νωτιαῖος μυελὸς, καὶ μάλιστα, ὡς φαίνεται, μόνον διὰ τὴν φαιὰν αὐτοῦ οὐσίαν, ἢ διὰ τὰ ἐν τῷ κέντρῳ αὐτοῦ εὑρισκόμενα γαγγλιώδη σφαιρίδια, ἔχει ἰδιότητάς τινας, ἐκ τῶν ὁποίων χαρακτηρίζεται ὡς κεντρικὸν ὄργανον, ὅπως ὁ ἐγκέφαλος. Ἔχει δηλονότι ἰδιάζουσάν τινα κινητικὴν δύναμιν, τὴν ὁποίαν μεταδίδει εἰς τὰ νεῦρα αὐτοῦ, μὴ συνεργοῦντος τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ ἥτις ἐκδηλοῦται διὰ τῆς ἀκαταπαύστου συστολῆς τῶν ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἐξαρτωμένων μυῶν, οἷον τῶν σφιγκτήρων. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἔχει καὶ εἰδικὴν ἐπιῤῥοὴν ἐπί τινας ὀργανικὰς λειτουργίας· ἀλλ' ὅμως πᾶσαι αἱ ἐξ αὐτοῦ ἐκπορευόμεναι ἐνέργειαι οὐδέποτε γίνονται μετὰ συνειδήσεως. Χωριζομένου τοῦ ἐγκεφάλου ἀπὸ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, οἷον ἐπὶ καρατομουμένου βατράχου, κινεῖται μὲν τὸ ζῶον σκοπίμως πολλὰς ἔτι ὥρας, ἐὰν ἐρεθίσωμεν τὸ δέρμα, ἀλλ' ἄνευ τινὸς συνειδήσεως

καὶ ψυχικῆς ἐγέρσεως (βουλήσεως). Αἱ κινήσεις γίνονται ἄνευ συνειδήσεως, ἐμμέσως ἀπὸ τοῦ ἐρεθιζομένου νωτιαίου μυελοῦ προερχόμεναι, ἁπλαῖ οὖσαι ἀντανακλαστικαὶ κινήσεις, τουτέστι κινήσεις, προκαλούμεναι ὑπὸ ἐρεθισμῶν, οἵτινες ἐνεργοῦντες ἐκ τῶν αἰσθητικῶν ἰνῶν ἐπὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν, μεταβιβάζονται ἐντεῦθεν εἰς τὰς κινητικὰς ἶνας.

§. 386.

Πρὸς ἐξέτασιν τῆς τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἐπιῤῥοῆς ἐπὶ τὰς κινήσεις μεταχειριζόμεθα μάλιστα ἀποκεφαλισθέντα ζῶα, καὶ ῥητῶς τοὺς βατράχους, καταλλήλους κατ' ἐξοχὴν ὄντας εἰς τὴν σπουδὴν τῶν ἀντανακλαστικῶν κινήσεων. Οὕτως, ὅταν θέσωμεν ἀποκεφαλισθέντα τινὰ βάτραχον εἰς κατάλληλον, ὅσον τὸ δυνατὸν, φυσικὴν θέσιν, θέλομεν παρατηρήσει, ὅτι κινεῖται ἔτι, ἐρεθιζόμενος ἔξωθεν· ἡ δὲ δύναμις τοῦ νὰ ἐνεργῇ κινήσεις διὰ ψυχικῶν ἐσωτερικῶν διεγέρσεων εἰς τὰ μέρη, τὰ ἔχοντα νεῦρα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, παύει, ἅμα ἀφαιρουμένου τοῦ ἐγκεφάλου. Εὐθὺς μετὰ τὴν ἀποκεφάλισιν συμβαίνουσιν εἰς πάντα τὰ ζῶα σφοδραὶ κινήσεις καθ' ὅλον τὸν κορμὸν καὶ τὰ ἄκρα, ἕνεκα τῆς κατὰ τὴν διατομὴν γενομένης πιέσεως. Ἐνίοτε δὲ, ἀλλὰ σπανίως, ἀποτολμᾷ ὁ βάτραχος ἔτι καὶ τέλειον πήδημα. Προσέτι δὲ καὶ εἰς τὴν ἀποκεχωρισμένην κεφαλὴν συμβαίνουσι πολλάκις κινήσεις τῆς μασσήσεως καὶ καταπόσεως, διὰ τὴν ἐπὶ τὸν προμήκη μυελὸν γινομένην θλίψιν. Ἐπελθούσης δὲ ἠρεμίας, διαμένει ὁ κορμὸς καθ' ἣν δίδομεν εἰς αὐτὸν θέσιν, ἀφοῦ ἀποφύγωμεν πάντα ἐρεθισμόν· τότε οὐδὲν μέλος κινεῖται πλέον, οὐδὲ μῦς συσπᾶται. Αἱ ἕνεκα τῶν ἐρεθισμῶν χώραν ἔχουσαι κινήσεις διαρκοῦσιν ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν ἐρεθισμῶν ἢ βραχύτερον, ἢ μακρότερον χρόνον, οὖσαι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ κλονικαὶ, ἐπὶ δὲ σφοδρῶν καὶ ἐντόνων ἐρεθισμῶν, το-

νικαί. Ὅταν οἱ ἐρεθισμοὶ ἦναι γαλβανικοὶ καὶ ἰσχυροὶ, προσέτι δὲ καὶ ἐπὶ δηλητηριάσεως διὰ στρυχνίνης, ἐπέρχεται τέτανος, καὶ μετ' αὐτὸν παράλυσις. Παντοίας δὲ κινήσεις δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν καὶ δι' ἀμέσων ἐρεθισμῶν, εἰσάγοντες εἰς τὴν διατομικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ λεπτήν τινα βελόνην· ἔνθα δεικνύεται τὸ θαυμαστὸν τοῦτο, ὅτι, ἐρεθιζομένων τῶν ὀπισθίων δεμάτων, οὐδέποτε συμβαίνει κίνησις, ἀλλὰ τότε μόνον, ὁσάκις τὰ πρόσθια ἄκρα ἐρεθίζονται διὰ τῆς βελόνης. Ὁ δὲ τῆς φαιᾶς οὐσίας ἐρεθισμὸς ἐπιφέρει ἀνόμοια ἀποτελέσματα. Τοῦτο δὲ τὸ πείραμα, ἐπαναλαμβανόμενον εἰς διαφόρους τοῦ νωτιαίου μυελοῦ διατομὰς, ἀνωτέρω, ἢ κατωτέρω, θέλει φέρει τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα.

§. 387.

Ἐκ τῶν ἐν τέλει τοῦ προηγουμένου παραγράφου σημειωθέντων πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὰ μὲν ὀπίσθια δεμάτια τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἔχουσι λόγον, ὁποῖον αἱ ἀντίστοιχοι νευρικαὶ ῥίζαι· τὰ δὲ πρόσθια, ὁποῖον αἱ πρόσθιαι· ὥστε τὰ μὲν ὀπίσθια δεμάτια εἶναι ὅλως αἰσθητικά· τὰ δὲ πρόσθια, κινητικά. Δύσκολον ὅμως ζήτημα ἀποβαίνει τὸ περὶ τῆς λειτουργίας τῶν μερῶν τῆς φαιᾶς οὐσίας καθ' ἕκαστα, καὶ ἡ ἀλληλεπίδρασις αὐτῶν πρὸς τὴν λειτουργίαν τῶν ὀπισθίων καὶ προσθίων δεματίων τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, τῶν ἐκ λευκῆς οὐσίας συνισταμένων· ἐπειδὴ δὲ τὰ θεωρήματα τῶν περιφανεστάτων φυσιολόγων, τῶν ἀσχοληθέντων περὶ τοιαῦτα πειράματα, ἀντιφάσκουσι πρὸς ἄλληλα, ἀπόκειται εἰς τοὺς μεταγενεστέρους νὰ συμβιβάσωσι τὰς ἀντιφάσεις. Καὶ ἡ λεπτοτέρα δὲ κατασκευὴ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ δὲν εἶναι εἰσέτι ἀποχρώντως γνωστή.

§. 388.

Ὁ προμήκης μυελὸς πρέπει μὲν νὰ θεωρηθῇ μέρος τοῦ ἐγκε-

φάλου, ἀλλὰ τὰς δυνάμεις αὐτοῦ, ἐάν τε ἀνατομικῶς, ἐάν τε φυσιολογικῶς ἐξετασθῶσιν, ἔχει κοινὰς πρὸς τὸν ῥαχίτην μυελόν. Τὸ πολλοῦ λόγου ἄξιον τοῦ ἐγκεφαλικοῦ τούτου τμήματος γίνεται καὶ ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι πάντα τὰ ἐγκεφαλικὰ νεῦρα, ἐξαιρουμένων τῶν δύο πρώτων, ἔχουσι κοινωνίαν μετ' αὐτοῦ, οἱονεὶ νωτιαίου μυελοῦ τῶν ἐγκεφαλικῶν νεύρων ὄντος. Ἐν αὐτῷ διασταυροῦνται τὰ ἐκ τοῦ ῥαχίτου μυελοῦ προερχόμενα πρόσθια δέματα ὄπισθεν τῶν πυραμίδων· ἡ δὲ διασταύρωσις ἀφορᾷ, φαίνεται, τὰς κινητικὰς ἶνας τῶν κάτω ἄκρων. Ὁ προμήκης μυελὸς εἶναι κύριόν τι ὄργανον τῶν κινήσεων· διότι, ὅταν ἐρεθίζηται, συμβαίνουσι σπασμοὶ καθ' ὅλον τὸ σῶμα, καὶ μετὰ ταῦτα παράλυσις. Χρησιμεύει δὲ προσέτι καὶ ὡς ἐξαίρετον ἀνταναклαστικὸν ὄργανον, καὶ κλίνει μάλιστα πάντων τῶν ἄλλων μερῶν εἰς ἀνταναклαστικὰς κινήσεις· διότι ὁ κατὰ τὴν περιφέρειαν ἐρεθισμὸς τῶν ἐκ τοῦ προμήκους μυελοῦ ἐκφυομένων νεύρων, εὐκολώτατα προκαλεῖ ἀνταναклαστικὰς κινήσεις. Ἡ δὲ κυριωτάτη αὐτοῦ κινητικὴ ἐνέργεια εἶναι αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις, αἵτινες ἐξαρτῶνται μόνον ἀπ' αὐτοῦ· ἐπειδὴ μετὰ τὴν φθορὰν ἢ βλάβην αὐτοῦ παύουσι καὶ αὐταί. Πρὸς δὲ τούτοις καὶ πᾶσαι αἱ κινήσεις, αἱ συνάφειαν ἔχουσαι μετὰ τῶν ῥυθμικῶν τῆς ἀναπνοῆς κινήσεων, οἷον ὁ γέλως, ἡ χάσμησις, ὁ λυγμὸς, καὶ τὰ παρόμοια, ἐκπηγάζουσιν ὡσαύτως ἀπὸ τοῦ προμήκους μυελοῦ. Ἐν μέρει καὶ ἡ δύναμις τῆς βουλήσεως φαίνεται ἔχουσα τὴν ἕδραν αὐτῆς ἐν τῷ προμήκει μυελῷ, διότι κατωτέρας φύσεως ἐνσφόνδυλα ζῶα, μετὰ τὴν μερικὴν ἢ παντελῆ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῆς παρεγκεφαλίδος φθορὰν, ἔχουσιν ἔτι τὴν δύναμιν νὰ ἐκτελῶσι προαιρετικὰς κινήσεις. Πᾶσαι δὲ αἱ ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου προερχόμεναι διεγέρσεις, καὶ πάντα τὰ τῆς ψυχῆς πάθη, ὑπὸ τοῦ προμήκους μυελοῦ πραγματοποιοῦνται, καὶ πᾶσαι αἱ μεγάλαι σύν-

θετοι (ἀπὸ τόπου) κινήσεις καθίστανται δυναταὶ μόνον, ὅταν ὁ προμήκης μυελὸς διατηρῆται ἀβλαβής. Ἀμφιβάλλεται δὲ, ὁποίαν τινὰ ἄρα μετοχὴν τῆς αἰσθητικῆς δυνάμεως ἔχει ὁ προμήκης μυελός· διότι τὰ ἐκ τῶν πειραμάτων ἐνταῦθα ἀναγόμενα ἀποτελέσματα ἐκλαμβάνονται μᾶλλον κατὰ πιθανὸν λόγον ὡς ἀντανακλαστικαί τινες κινήσεις. Ἡ ἐπὶ τῶν ζώων ἀπογύμνωσις καὶ τρῶσις τοῦ προμήκους μυελοῦ ἀναφέρεται εἰς τὰ ὀδυνηρότατα πειράματα. Καὶ ἡ γέφυρα δὲ εἶναι αἰσθητικωτάτη, ἐνῷ αἱ πλευραὶ τοῦ Συλουΐου ὑδραγωγοῦ φαίνονται παντάπασιν ἀναίσθητοι. Ἡ δὲ γέφυρα δέχεται καὶ ἀφθόνους κινητικὰς ἶνας ἐκ τῶν προσθίων δεματίων τοῦ ῥαχίτου μυελοῦ.

§. 389.

Ἡ παρεγκεφαλὶς δὲν δεικνύει αἴσθησίν τινα, ἀφαιρουμένων τῶν κατ' ἐπιπολὴν μορίων αὐτῆς· ἀλλὰ τὰ κατὰ βάθος μόρια αὐτῆς φαίνεται ὅτι ἔχουσιν αἴσθησιν, ἂν καὶ ἀντιφάσκουσι πρὸς τοῦτο τὰ ἐκ τῆς ἀνατομῆς ζώντων ζώων ἐξαγόμενα ἀποτελέσματα· ἄλλως δὲ, ὅταν ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τῆς παρεγκεφαλίδος μεγάλα ἢ μικρὰ τεμάχια, ἐξαφανίζεται πάντοτε, ἢ ἐλαττοῦται ἡ πρὸς συνθέτους καὶ σκοπίμους ἀπὸ τόπου κινήσεις δύναμις· ἐπέρχεται δηλονότι κατάστασις, οἵα ἐπὶ τῆς μέθης, ὅπου κατὰ τὴν ἀναλογίαν τῶν ἐπὶ ζώων γενομένων πειραμάτων δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία, ὅτι ἡ παρεγκεφαλὶς εἶναι κατ' ἐξοχὴν προσβεβλημένη. Τὸ ζῶον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἔγεινε τὸ πείραμα, βαδίζει σφαλερὸν καὶ κλονούμενον, ςρέφεται καὶ κινεῖται πρὸς δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ, πρὸς τὰ πρόσω καὶ τὰ ὀπίσω· ἡ ἰσοσταθμία λείπει, ἂν καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ δύναμις τῆς βουλήσεως δὲν ἐξησθένησε· διότι τὰ ζῶα κάμνουσι πολλὰς ἐναγωνίους μὲν, ἀλλὰ ματαίας κινήσεις· ἀποπειρῶνται νὰ φύγωσιν, ἀγωνίζονται νὰ διαφύγωσι τὰ κατ' αὐτῶν φερόμενα ῥαπίσμα-

τα, ἀλλ᾽ οἱ ἀγῶνες αὐτῶν δὲν ἰσχύουσι νὰ φθάσωσι πρὸς τὸν σκοπόν. Ἐντεῦθεν ἐκ τῆς παρεγκεφαλίδος φαίνεται ἐξαρτωμένη ἡ δύναμις τοῦ νὰ συνδυάζωνται αἱ προαιρετικαὶ κινήσεις εἰς σκόπιμόν τινα ἕνωσιν. Προεξάρχει δὲ ἡ παρεγκεφαλὶς τῆς τῶν ἐν τῷ σώματι, καὶ μάλιστα τῶν ἀπὸ τόπου γινομένων κινήσεων ἁρμονίας, καὶ πρέπει νὰ θεωρῆται ὡς ἰσότιμόν τι ὄργανον τῶν κινητικῶν δυνάμεων. Ἡ συνείδησις, ἡ βούλησις, καὶ ἡ αἴσθησις ὑπάρχουσι καὶ μετὰ τὴν βλάβην ἢ ἀφαίρεσιν τῆς παρεγκεφαλίδος. Φαίνεται δὲ, ὅτι δὲν εἶναι ἀντανακλαστικὸν ὄργανον· ὅθεν καὶ ὅταν βλάπτηται, οὐδέποτε συμβαίνουσι σπασμοί. Αἱ δὲ ἐνέργειαι ἐπὶ βλάβης τῆς παρεγκεφαλίδος ἐμφανίζονται κατὰ τὸ ἀντίθετον μέρος. Οἱ ἀρχαιότεροι ἐνόμισαν τὴν παρεγκεφαλίδα ὡς κεντρικὸν ὄργανον τῆς γενετησίου ὁρμῆς, ἀλλ᾽ ἐσφαλμένως καὶ ἄνευ λόγου.

§. 390.

Τὰ ἐπὶ ζώων γενόμενα πειράματα ἐπικυροῦσι τὴν ἀνατομικῶς ἀποδεικνυομένην κοινωνίαν τοῦ μεσεγκεφάλου μετὰ τοῦ ὀπτικοῦ ὀργάνου· διότι, βλαπτομένου τοῦ τετραλόφου, ἀμαύρωσις ἐπέρχεται κατὰ τὸ ἀντίθετον μέρος· τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ὅταν ἀφαιρέσωμεν ἢ ἅπαντα τὸν ὀπτικὸν θάλαμον, ἢ μέρος αὐτοῦ. Αἱ δὲ βλάβαι τῶν μερῶν τούτων ἐνεργοῦσι παρομοίως, ὡς ἂν ἐγίνοντο ἀμέσως εἰς τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Ἡ κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ τετραλόφου γινομένη βλάβη δὲν καταπαύει τὴν συσταλτικὴν τῆς ἴριδος δύναμιν, καὶ ἡ κόρη διατελεῖ κινουμένη· ἀλλὰ μετὰ τὴν παντελῆ ἀφαίρεσιν αὐτοῦ ἐκλείπει ἡ τῆς ἴριδος κίνησις· ἡ δὲ συνείδησις καὶ τὸ μνημονικὸν δὲν ἐξαφανίζονται. Καὶ κατά τινας μὲν παρατηρήσεις συμβαίνουσι (καὶ μάλιστα κατὰ τὸ ἀντίθετον μέρος) σπασμοί· κατὰ δὲ ἄλλας, οὐχί. Ἀλλ᾽ ὅμως παρετηρήθη πολλάκις ἐξασθένησις τῶν μυῶν,

καὶ σκοτοδινία, καὶ περιστροφὴ πρὸς τὸ μέρος, ὅπου ἔγεινεν ἡ βλάβη. Ὡσαύτως καὶ κινήσεις τῶν ἐντέρων ἐφάνησαν ἀναφυεῖσαι, ἐρεθιζομένου τοῦ τετραλόφου.

§. 391.

Αἱ ἀρχικαὶ ἶνες, ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται τὰ ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου, οὐδὲν ἔχουσι κοινὸν πρὸς τὰς ἁπλᾶς κινητικὰς καὶ αἰσθητικὰς τῶν νεύρων ἐνεργείας. Τὰ ἡμισφαίρια, ὡς πολλὰ πειράματα ἀπέδειξαν ἐκ συμφώνου, εἶναι ἀναίσθητα, καὶ δύνανται ἢ ὅλως, ἢ ἐν μέρει ν' ἀφαιρεθῶσιν ἄνευ διεγέρσεως πόνου τινός· ἀλλὰ τότε ἐπέρχεται ἀμαύρωσις, καὶ ἡ ὄσφρησις καταπαύει· ἡ συσταλτικὴ ὅμως τῆς ἴριδος δύναμις διατηρεῖται. Ἂν δὲ, ἀφαιρουμένων τῶν ἡμισφαιρίων, παύει καὶ ἡ ἀκοὴ, εἶναι ἀμφίβολον. Αἱ δὲ ἐνέργειαι τελοῦνται ἐναλλὰξ (χιαστῶς). Μυϊκὴ δὲ ἀτονία κατὰ τὸ ἀντίθετον μέρος, ἢ κατ' ἀμφότερα τὰ πλάγια συμβαίνει, ὅταν ἀφαιρεθῶσιν ἀμφότερα τὰ ἡμισφαίρια, ἀλλὰ δὲν διαρκεῖ· διότι ἡ ἰσοσταθμία καὶ αἱ μυϊκαὶ δυνάμεις ἀποκαθιστῶνται πάλιν μετὰ τὴν ἐγχείρησιν. Τὰ ζῶα (κατ' ἐξοχὴν τὰ πτηνὰ καὶ τὰ ἀμφίβια) ζῶσι μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν ἡμισφαιρίων πολλὰς ἑβδομάδας ὕστερον καὶ ὅλους μῆνας, ἀλλὰ πρέπει νὰ τρέφωνται τεχνητῶς· καὶ σπασμοὶ κατὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν ἡμισφαιρίων δὲν γεννῶνται παντάπασιν. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἐγκέφαλος περιέχει ἐν τοῖς ἡμισφαιρίοις, τὸ πλεῖστον μέρος, μυελώδη ἐκ λεπτοτάτων ἀρχικῶν ἰνῶν συνισταμένην ὕλην, καὶ γαγγλιώδη σφαιρίδια, αἱ ἀρχικαὶ ἶνες φαίνονται ἰδίας φύσεως οὖσαι, καὶ μὴ χρησιμεύουσαι εἰς διάδοσιν τῆς αἰσθήσεως καὶ κινήσεως· τὰ δὲ ἡμισφαίρια, ὄργανα μόνον τῶν ἀνωτέρων ψυχικῶν δυνάμεων. Περὶ τούτου μαρτυρεῖ ἡ ἀτελὴς αὐτῶν κατασκευὴ παρὰ τοῖς κατωτέροις ἐνσφονδύλοις ζώοις, ἡ ἐλλιπὴς αὐτῶν ἀνάπτυξις παρὰ τοῖς ἠλιθίοις ἀνθρώ-

ποις, καὶ ἡ ἐντελὴς διοργάνωσις αὐτῶν παρὰ τοῖς εὐφυέσι. Τὰ ζῶα, τῶν ὁποίων ἀφῃρέθησαν τὰ ἡμισφαίρια, εἶναι ἀμβλύνοα, ἀπαθῆ, μόνον εἰς ἀντανακλαστικὰς κινήσεις ἐπιτήδεια, καὶ διατελοῦσι πάντοτε οἱονεὶ ἐν ληθάργῳ, ὡς καὶ οἱ ἄνθρωποι, παρ' οἷς αἱμοῤῥαγίαι καὶ ἐκχυμώσεις πιέζουσι τὰ ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου. Αἱ ὀργανικαὶ ἐνέργειαι ἀκολουθοῦσι μὲν νὰ γίνωνται πρὸς καιρὸν, καὶ πᾶσαι, ἢ αἱ πλεῖσται κινήσεις νὰ ἐκτελῶνται, ἀλλ' οὐχὶ πλέον διὰ ψυχικῶν διεγέρσεων. Περὶ τῶν λειτουργιῶν τῶν ἰδιαιτέρων μερῶν τοῦ ἐγκεφάλου οὐδὲν ὡρισμένον γινώσκομεν, ἀλλ' ἔχομεν μόνον ὑποθέσεις. Οἱ σύνδεσμοι χρησιμεύουσιν, ὡς φαίνεται, εἰς τὴν ἑνότητα τῶν ἐνεργειῶν· ἡ δὲ βλάβη τοῦ τυλώδους σώματος καὶ τῶν παρακειμένων μερῶν δὲν ἐπιφέρει ἄμεσον ἀναισθησίαν· διότι αἱ αἰσθήσεις διαμένουσιν ἐνεργοὶ, καὶ ἡ αἴσθησις ὡσαύτως τοῦ ἄλγους, ἀνέπαφος· φαινόμενα δέ τινα μᾶς ὑποδεικνύουσι τὰς ἐνεργείας τῆς παρεγκεφαλίδος, καὶ, ὡς φαίνεται, τὸ τυλῶδες σῶμα συνεργεῖ εἰς τὸ κανονικὸν τῶν κινήσεων.

§. 392.

Περίεργος εἶναι ἡ ἐπὶ τὰς αὐτομάτους κινήσεις ἐπιῤῥοὴ τῶν κεντρικῶν μερῶν. Ἐπὶ τὰς κινήσεις τῆς καρδίας, ὡς ἐκ πειραμάτων γίνεται δῆλον, ἔχει μεγίστην ἐπιῤῥοὴν τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ νωτιαίου καὶ τοῦ προμήκους μυελοῦ, καὶ κατὰ τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν. Ἀλλ' ὅμως ἔκ τινων πειραμάτων εἰκάζεται, ὅτι αἱ κινητικαὶ ἶνες τῆς καρδίας ἐκτείνονται μέχρι τοῦ ἐγκεφάλου. Ὅταν ἡ παρεγκεφαλὶς, τὸ τετράλοφον, οἱ ὀπτικοὶ θάλαμοι καὶ τὸ ῥοπαλοειδὲς σῶμα ἐρεθίζωνται, ὁ στόμαχος κινεῖται· ὅταν δ' ἐρεθίζωνται τὰ πρόσθια δεμάτια τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καθ' ὅλην αὐτοῦ τὴν ἔκτασιν, ὁ προμήκης μυελὸς, τὰ ἡμισφαίρια τῆς παρεγκεφαλίδος, τὸ τετράλοφον, ὁ ὀπτικὸς

θάλαμος, καὶ τὸ ῥοπαλοειδὲς σῶμα, συμβαίνουσι κινήσεις τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, καὶ τοῦ παχέος προσέτι. Δυναταὶ δὲ συστολαὶ τοῦ κώλου ἔχουσι χώραν, ὅταν τὰ ῥηθέντα μέρη ἐρεθισθῶσι, καὶ μάλιστα αὐτὸ τὸ ὀπίσθιον μέρος τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἐγκεφάλου. Ἡ οὐροδόχος κύστις συστέλλεται, ἐρεθιζομένης τῆς παρεγκεφαλίδος, καὶ κατ' ἐξοχὴν τῶν πρὸς τὸν προμήκη μυελὸν προβολῶν αὐτῆς· ἐπίσης καὶ ὅταν ἐρεθίζηται τὸ σκέλος τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τὰ τετράλοφον. Θαυμαστὴ εἶναι πρὸς τούτοις καὶ ἡ ἐπιῤῥοὴ τῶν κεντρικῶν μερῶν ἐπὶ τὰς κινήσεις τῶν γεννητικῶν ὀργάνων· διότι ἐκ τοῦ ἐρεθισμοῦ τοῦ ἀριστεροῦ ἡμισφαιρίου τῆς παρεγκεφαλίδος καὶ τοῦ βόμβυκος, κίνησις γεννᾶται τοῦ δεξιοῦ ἐκφορητικοῦ πόρου, τοῦ δεξιοῦ ὄρχεως, τοῦ δεξιοῦ ὠαγωγοῦ, καὶ τοῦ ἡμίσεος τῆς μήτρας, καὶ τἀνάπαλιν ὡσαύτως. Ἐξάγεται δὲ ἐντεῦθεν, βεβαιούντων καὶ τῶν πειραμάτων, ὅτι τῆς φυτικῆς ζωῆς τὰ ὄργανα ἐξαρτῶνται ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ' ὃν καὶ αἱ κινήσεις τῶν ζωϊκῶν μυῶν, καὶ ὅτι αἱ ἀρχικαὶ ἶνες τοῦ συμπαθητικοῦ νεύρου, διερχόμεναι διὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ τῆς παρεγκεφαλίδος, συνδέονται μετὰ τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ μάλιστα μετὰ τῆς βάσεως αὐτοῦ. Τινὲς ὅμως τῶν κινητικῶν ἰνῶν τῶν σπλάγχνων φθάνουσιν εἰς τὰ σκέλη τοῦ ἐγκεφάλου, μὴ εἰσερχόμεναι εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα. Καὶ οὕτως ἐξηγεῖται ἡ δύναμις τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἐπὶ τὰς ὀργανικὰς λειτουργίας, καὶ ἡ ἀμφοτέρων ἐπὶ ἀντανακλάσεων στηριζομένη ἀντεπίδρασις εἰς τὰ ψυχικὰ πάθη.

§. 393.

Πρὸς τὴν πλήρη λειτουργίαν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἀναγκαῖον νομίζεται τὸ ἐν καιρῷ ζωῆς πάντοτε ὑπάρχον ἐγκεφαλοραχικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἀπαντᾶται καὶ

εἰς τὰ ψυχρόαιμα καὶ θερμόαιμα ζῶα. Περιβάλλεται δὲ ὁ νωτιαῖος μυελὸς μετὰ τῶν νευρικῶν ῥιζῶν ὑπὸ τοῦ ἐγκεκλεισμένου ὑγροῦ ὑποκάτω τῶν ὀστεΐνων καλυμμάτων, μεταξὺ τῆς λεπτῆς καὶ τῆς ἀραχνοειδοῦς μήνιγγος. Καλύπτει δὲ αὐτὸ προσέτι καὶ τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἡμισφαιρίων, συναγόμενον ἐξαιρέτως εἰς τὰ κοιλώματα, καὶ ἐντεῦθεν ἔπειτα ὁ ἐγκέφαλος, ἡ παρεγκεφαλὶς καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἀφίστανται τῶν ὀστεΐνων καλυμμάτων, καὶ ἐξ ἀνάγκης αἱ προσβάλλουσαι τὸ σῶμα κινήσεις δὲν δύνανται νὰ ἐνεργήσωσι πολὺ σφοδρῶς ἐπὶ τὰ κεντρικὰ μέρη, ὁποῖα οὕτως ἔτι μᾶλλον προφυλάττονται. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο δυνάμεθα ἐπὶ ζώων νὰ ἐκκενώσωμεν τεχνητῶς· ὁπότε ἐπέρχεται μυϊκὴ ἀτονία καὶ ἀμβλύτης τῶν αἰσθήσεων· ἀλλ' αὗται ἐξαφανίζονται, ἅμα συναθροισθέντος πάλιν τοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀναγεννᾶται.

ΤΕΛΟΣ.

ΠΙΝΑΞ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ.

Α.

Ἀγωγὴ τῆς νευρικῆς δυνάμεως σελ. 309.
Ἀδένες αἱμοφόροι, ἐκκριτικοὶ 253, Κουπεριανοὶ 43, σιελοποιοὶ 208.
Ἀέριον διάστημα 69.
Αἷμα 147, ἀρτηριακὸν, φλεβικὸν 148.
Αἱματίνη 159.
Αἰσθήσεις ἁπλαῖ, σύνθετοι 339.
Αἰσθητήριον τῆς ἀφῆς 340, τῆς ἀκοῆς 356, τῆς γεύσεως 345, τῆς ὁράσεως 381, τῆς ὀσφρήσεως 351.
Ἀκτὶς τῆς διευθύνσεως 399.
Ἀλλαντοῒς 135.
Ἅλως 73, 112, ἀγγειώδης 74, κροκικὴ 74.
Ἀμνίον 133, ὑγρὸν 154.
Ἀναπνοὴ 234, θεωρία αὐτῆς 250.
Ἀπόμυξις 447.
Ἀποῤῥόφησις 283.
Ἀπόστασις τῆς ὁράσεως 411.
Ἀρτηρίαι ὀμφαλομεσεντερικαὶ 135.
Αὔξησις 288.

Β.

Βάδισμα 438.
Βὴξ 448.
Βλαστικὴ κηλὶς 30, 31.
Βλαστικὸν κυστίδιον 30, 31, 36.
Βλαστικὸν στρῶμα 36.
Βλαστικὸν ὑπόστρωμα 31.
Βλαστικὸς δίσκος 31, 34, 37.
Βλαστικὸς λόφος 70.
Βλαστικὸς πυρὴν 33.
Βλαστόδερμα 70.
Βλαστὸς 70.
Βλέφαρα 397,
Βλεφαρίδες 464.
Βολφιανὰ σώματα 45.
Βράγχια 235.

Γ.

Γάλα 276.
Γεννητικὰ ὄργανα συμπληρωτικὰ 40.
Γεννητικῶν ὀργάνων ἀναλογία 39, διαίρεσις 40.
Γονοποιΐα 47, τεχνητὴ 51, συνθῆκαι αὐτῆς 56.
Γωνία ὀπτικὴ 399.

Δ.

Διάλυσις τῆς τροφῆς 224.
Διαπίδυσις 248.
Δίσκος κροκικὸς 30.
Δύναμις νευρικὴ 307, προσαρμοστικὴ 407.

Ε.

Εἰκόνες δευτερεύουσαι 415, διὰ θλίψεως 421, ἠλεκτρικαὶ 421.
Ἔκκρισις 252.
Ἔμβρυον πόθεν γεννᾶται 1.
Ἔντερον λεπτὸν 204.
Ἐπιδιδυμὶς 43.
Ἐπικύησις 62.
Ἐπισύλληψις 63.
Ἐπίχρισμα βλεννῶδες 126.
Ἐπώασις 67.
Ἐπωαστικαὶ μηχαναὶ 67.
Ἐρεθιστικότης 311, 430.
Ἑρμαφροδιτισμὸς 39.

Ζ.

Ζώνη διαυγὴς 35.
Ζωΰφια σπερματικὰ 3, 7, 8, 9—12, 17, 26, 49.

Η.

Ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου 482.
Ἧπαρ 209, 263.
Ἦχος 367, ἰσχὺς αὐτοῦ 379.

Θ.

Θερμοκρασία αἵματος 147.
Θήκη 29.
Θρέψις 288, τοῦ ἐμβρύου 292, τῶν φυτῶν 294.
Θρόμβος πηκτώδης 129.

Ι.

Ἱδρὼς 275.
Ἶς ἀρχικὴ 429.
Ἶνες αἰσθητικαὶ, κινητικαὶ 309.
Ἱστὸς 145, κυψελώδης 245, μυώδης 426.

Κ.

Κάλυξ 71.
Κάλυμμα τῆς οὐρᾶς 75.
Καρδία 456, διαστολὴ καὶ συστολὴ αὐτῆς 456.
Κατάποσις 442.
Κατασκευὴ τῶν ἀδένων 255.
Καυλὸς 43.
Κεφαλὶς 76.
Κηλὶς τοῦ ἐμβρύου 111.
Κηλὶς ὠχρὰ 392.
Κίνησις βλεφαρικὴ 463, κυκλοτερὴς 172.
Κινήσεις αὐτόματοι 425, 434, δονώδεις 425, προαιρετικαὶ 425, 434.
Κλαυθμὸς 448.
Κλειτορὶς 44.
Κοῖλον τοῦ τυμπάνου 371.

Κόκκοι σπερματικοὶ 4.
Κόλπος γυναικεῖος 44, οὐρογεννητικὸς 45.
Κόπρος 233.
Κρόκος 29, 30, 36, 37.
Κυκλοφορία αἵματος 171, 147, χροικὴ 87.
Κυστίδια Γρααφιανὰ 34.
Κύστις ἀκουστικὴ 373, ὀμφαλικὴ 134.

Λ.

Λάρυγξ 449.
Λέμφος 157.
Λεύκωμα 69.
Λόφος 70.
Λῶρος ὀμφαλικὸς 138.
Λυγμὸς 448.

Μ.

Μάσσησις 442.
Μεμβράνα χαλαζοφόρος 69, τοῦ τυμπάνου 366.
Μεμβράναι ἐκκριτικαὶ 254.
Μετάπλασις χημικὴ 224.
Μόρια ἐπιθηλιώδη 99.
Μυωπία 407.

Ν.

Νεῦρα αἰσθητήρια 316.
Νεῦρον ἀκουστικὸν 318, ἀπαγωγὸν 319, Βιλλίσιον 327, γαστροπνευμονικὸν 325, γλωσσοφαρύγγειον 323, ὀσφρητικὸν 317, προσωπικὸν 352, τρίδυμον 319, τροχαλιαῖον 319, ὑπογλώσσιον 328.
Νεφροὶ πρωτογενεῖς 45, 90, 97.
Νόμος τοῦ Βέλλου 331.

Ο.

Ὄργανα ἀκουστικὰ ἐξωτερικὰ 364, μασσητήρια 196, σπερμογόνα, ἀγωγά, ἀποκριτικὰ 40.
Ὄργανον τῆς ὁράσεως 381.
Ὁρμὴ γενετήσιος 60.
Ὀῤῥὸς τοῦ αἵματος 165.
Ὄρχεων κατασκευὴ 40.
Ὄρχις 262, πόθεν σύγκειται 42.
Ὀστρακομεμβράνα 69.
Ὄστρακον 68.
Οὐλὴ 70.
Οὐραχὸς 137.
Οὖρον 270.
Ὀφρῦς 390.

Π.

Πάγκρεας 210.
Παρεγκεφαλὶς 83, 480.
Περικάλυμμα 152.
Πέταλα ἐντερικὰ 91, κοιλιακὰ 78, μεσεντερικὰ 86, ῥαχικὰ 82, τοῦ βλαστοδέρ-

ματος 73, 74.
Πεψιγόνον 215.
Πέψις 192, 222, τεχνητὴ 227.
Πήδησις 441.
Πῆξις τοῦ αἵματος 165.
Πλακοῦς 138, τοῦ αἵματος 165.
Πλέγματα τελικὰ 304.
Πνεύμων 234.
Πόρος ἀκουστικὸς ἐξωτερικὸς 366, ἐκφορητικὸς 42, 43, κροκικὸς 102.
Ποσότης τοῦ αἵματος 147.
Πρεσβυωπία 407.
Προμήκης μυελὸς 478.
Προστᾶται 43.
Πταρμὸς 448.
Πυρὴν 152.

Ρ.

Ῥόγχος 447.

Σ.

Σάλπιγξ Εὐστάχειος 370.
Σημεῖον τῆς διασταυρώσεως 390.
Σίελος 212.
Σπέρμα 1, 2, 27.
Σπερματοθῆκαι 43.
Στεναγμὸς 447.
Στεφάναι 73.
Στίγμα 71.
Στόμαχος 197.
Στραβισμὸς 403.
Συνουσία γόνιμος 55.
Συνουσίας ἄμεσον ἀποτέλεσμα 61.
Συριγμὸς 454.
Σύστημα ὀργανικὸν νευρικὸν 333.
Συστολαὶ τονώδεις, κλονώδεις 430.
Σφαιρίδια αἵματος 149, 159, γαγγλιώδη 305, λεμφικὰ 5.
Σφυγμὸς 458.
Σῶμα ὑαλῶδες 390, ὠχρὸν 107.
Σώματα Βολφιανὰ 90.

Τ.

Ταινία ἀρχικὴ 75.
Τεινεσμὸς 447.
Τετράλοφον 83.
Τοκετὸς 102, 127.
Τόνος 357.
Τόξα βραγχιώδη 86.
Τραχεῖα 235.
Τρέχειν 440.

Υ

Ὑγρὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ 397.
Ὑγρὸν γαστρικὸν 214, ἐγκεφαλοραχικὸν 485, ἐντερικὸν 221, τῶν κυττάρων 174, Μοργάνειον 387, παγκρεατικὸν 216, σπερματικὸν 4, τοῦ αἵματος 149, 159, 161, ὑδατῶδες 385.
Ὕδωρ τοῦ λαβυρίνθου 373.
Ὕλη σφαιροειδὴς 160.

Ὑμὴν κροκικὸς 70, παρθενικὸς 44.

Φ.

Φαινόμενα ὀπτικὰ ἐξ ὑποκειμένου 419.
Φακὸς κρυσταλλοειδὴς 387.
Φαντάσματα παθολογικὰ 421.
Φθόγγοι ἔναρθροι 454.
Φλὲψ ἐπάκριος 80, ὀμφαλομεσεντερικὴ 135.
Φωνὴ 449.
Φωτοφάνειαι αὐτόματοι 421.

Χ.

Χάλαζαι 69.
Χάσμησις 448.
Χιτὼν ἀμφιβληστροειδὴς 390, ἀνεστραμμένος 133, μεταγενέστερος 129, χοροειδὴς 395.
Χολὴ 209, 217.
Χορδὴ ῥαχικὴ 75.
Χόριον 29, 70, 132.
Χρέμψις 447.
Χυλὸς 174, 212.
Χυμὸς 170, ἀκατέργαστος 171, 173.
Χυμοποιΐα τεχνητὴ 228.
Χώνη 71.

Ψ.

Ψευδαμνίον 85.
Ψόφος 358.

Ω.

Ὠὰ ἀνεμιαῖα ἢ ὑπηνέμια 53.
Ὠαγωγὸς 42, 44.
Ὠάριον 29, 44.
Ὠδὴ 455.
Ὠοθῆκαι 29, 40, 43.
Ὠὸν 1, 33, 53, 68, σχηματισμὸς αὐτοῦ 33.
Ὠτόλιθοι 374.

Σελ. 3 στίχ. 12 ἀντὶ ἀφαιροῦμεν γράφε ἀραιοῦμεν. — Σελ. 5 στίχ. 11 ἀντὶ λυμφατικὰ γράφε λεμφικά. — Σελ. 30 στίχ. 23 ἀντὶ εἰς γράφε καὶ. — Σελ. 40 στίχ. 18 καὶ 23 ἀντὶ συμπληρωματικὰ γράφε συμπληρωτικὰ. — Σελ. 48 στίχ. 17 ἀντὶ στενώτατον γράφε στενότατον. — Σελ. 56 στίχ. 10 ἀντὶ ἔμβρυα γράφε ἀμφίβια. — Σελ. 129 στίχ. 2 ἀντὶ δραχμὴν γράφε γραμμήν. — Σελ. 130 στίχ. 15 ἀντὶ τὸ γράφε τὸν. — Σελ. 295 στίχ. 5 ἀντὶ ἄνθρακα γράφε τὸ ἀνθρακικόν. — Σελ. 336 στίχ. 6 ἀντὶ ἐγκεφαλοραχιτικῶν γράφε ἐγκεφαλοραχικῶν.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ
ΤΩΝ
Συνδρομητῶν.

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ.	Σωμ.		Σωμ.
Χαράλαμπος 'Αλεξίου	1	'Ιωάννης Θεοφανίδης.	1
Πέτρος 'Αλλαμάνος	1	'Αθ. Δ. Πατρίδης.	1
'Ανδρέας 'Αναγνωστάκης	1	Δημήτριος Τζάβαλος.	1
Χριστόφορος 'Αλεξάνδρου	1	Υ. Σ. Στεφανίδης.	1
Σπ. Σωφρῆς ἰατρὸς	1	Τιμολέων Σ. Δρακούλης.	1
Ἱπποκράτης Λυκοῦργος	1	Θεόδωρος Γ. Ζωγράφος.	1
Γεώργιος Π. Χριστοδούλου.	1	Γ. Δ. Παπαχατζῆ.	1
Σ. Πάλιος	1	Κ. Α. Γουναρόπουλος.	1
Χ. Βρέσκης	1	'Αρις. Κ. Σερφιώτης.	1
'Απόστολος Π. 'Ιωάννου	1	'Ιωάννης Κορδογιαννόπουλος.	1
'Ιωάννης 'Α. Τέτζης.	1	Εὐάγγελος 'Εμμανουήλ.	1
Ν. Μπουτάτος	1	'Ιω. Πειθομένης.	1
Σ. Γ. Τζίμας	1	Δημ. Παπαδόπουλος.	1
'Ιωάννης Δ. 'Ιωαννίδης	1	'Αλέξ. Γ. Δωροβίνης.	1
'Α. Π. Ζωγράφος	1	Εὐστάθιος 'Αργύρη.	1
'Ιωάννης Γ. Γριζάνος	1	Χ. Γ. Μακρῆς.	1
Ἄγγελος 'Ι. Συὸκ	1	Γεράσιμος Δρεπανιώτης	1
'Ιωάννης Γ. Πόπποβητζ	1	Στυλιανὸς Μαριδάκης.	1
Θ. Τομαρόπουλος	1	Γεώργιος Ν. Θεοφιλόπουλος.	1
Λάμπρος Ν. 'Απέργης	1	Μιχαὴλ Α. Βλάδος.	1
Νικόλαος Δαμάδης	1	Π. Γ. Κυριακός.	1
Μιχαὴλ 'Αριστεὺς	1	Γεώργιος Τσιγαρᾶς.	1
Σπ. Κ. Μπαλάνος	1	Γεώργιος Δ. Καννελίδης.	1
'Α. Ζατουνίτης	1	'Ιωάν. Δ. Βακρατζόπουλος.	1
Εὐστρ. Ξύδης ἰατρὸς	1	Ἄνθιμος 'Ολύμπιος.	1
Νικόλαος 'Α. 'Αλεξόπουλος	1	Νικόλαος Γρυπάρης.	1
Νικ. Σπ. Φαρμάκης	1	Κωνς. 'Αθ. Τσερπέλης.	1
Ζήσης 'Α. Κώνστας	1	Κυριακὸς Π. Ἴμβριος.	1
Πέτρος Γουζούασης	1	Περικλῆς Ι. Σοῦτζος.	1
'Αλέξ. Α. Δικαῖος.	1	Πάνος Στρ. Πίσσας.	1

	Σωμ.
Ζήσης Κητηλῆς.	1
Ζήσης Ι. Τσάγκος.	1
Ἀχιλλεὺς Πανταζόπουλος.	1
Γεώργιος Ζαήμης.	1
Γεώργιος Κούστας.	1
Στέφανος Βεριβιάδης.	1
Ἀργύριος Θ. Διαμαντόπουλος.	1
Ἠλίας Α. Ζωγράφος.	1
Μιχαὴλ Γ. Σακκόῤῥαφος.	1
Ἰω. Ν. Σιέκας.	1
Ἰω. Ν. Βάθης	1
Ῥήγας Κουρόπουλος	1
Μιχαὴλ Γ. Ῥάλλης	1
Γ. Α. Κορωνίδης	1
Δημήτριος Παπαδόπουλος	1
Προκόπιος Μ. Χρυσοχόος	1
Μιχαὴλ Τριανταφυλλίδης	1
Νικόλαος Νέγρης	1
Παναγ. Βάλλας ἰατρὸς	1
Παῦλος Α. Σαλαμπάντας	1
Δημήτριος Γ. Κάνονος	1
Θεόδ. Λαμπαδάριος	1
Ἀνας. Ν. Γούδας	1
Μιχαὴλ Φουστανάκης	1
Χρυσόστομος Κεφαλᾶς	1
Λάζαρος Ζωγράφος	1
Νεοκλῆς Κουζοβὶκ	1
Α. Β. Οἰκονομόπουλος	1
Ἀναστάσιος Θεοδωράκης	1
Ἄγγελος Κωνσταντινίδης	1
Περικλῆς Γορτύνιος	1
Δημήτριος Τραυλὸς	1
Ἰω. Βασιλείου	1
Ἰω. Παππᾶ Ἀναστασίου	1
Ἰω. Πλατζῆς	1
Γ. Παππαλιόνης	1
Α. Βιτζάρης	1
Ἰω. Πανόπουλος	1
Ε. Α. Γκίκας	1
Διονύσιος Π. Ζάνας	1
Α. Γαβριὴλ	1
Α. Τ. Λασκαράτος	1

	Σωμ.
Ε. Κουτζονίκας	1
Μ. Τ. Χαριτάτος	1
Τ. Ε. Σίδος	1
Σ. Χ. Σιδέρης	1
Σ. Χριστοδούλου	1
Μ. Π. Περίδης	1
Α. Βασιλείου	1
Α. Καππώτας	1
Σ. Βραχνὸς	1
Γ. Κομίδης	1
Δ. Θεοχάρης	1
Α. Βερύκιος	1
Δ. Μπέλιος	1
Α. Κατακουζηνὸς	1
Ἰάκωβος Ἀλκαῖος	1
Κ. Δ. Χατζηγιαννακόπουλος	1
Δ. Σλαβίδης	1
Α. Δημολίτζας	1
Χ. Κ. Γεωργακόπουλος	1
Σωτήριος Καρακούσης	1
Λεωνίδας Παπαδόπουλος	2
Γοργιᾶς Α. Γόγας	1
Π. Θεοχαρίδης	1
Κ. Νεστορίδης	1
Ἀλέξανδρος Μακρῆς	1
Α. Κ. Πετρίδης	1
Ζαφείριος Ἀκρατόπουλος	1
Ἰω. Βρούλιας	1
Θεόδωρος Χρηστίδης	1
Α. Μερκουριάδης	1
Κυριακὸς Ἰωαννίδης	1
Ε. Φιλιππίδης	1
Χ. Δερμανιώτης	1
Γ. Γεννάδας	1
Ν. Μαμαντῆς	1
Χ. Βερόκης	1
Μιχαὴλ Οἰκονομίδης	1
Κ. Γραμματικὸς	1
Θ. Λεπερζουάνης	1
Θ. Νάκος	1
Γεράσιμος Πανᾶς	1
Δ. Λυκαρδόπουλος	1

Σωμ.

Λ. Βένετος 1
Ἠλίας Χαριτάτος 1
Ἰω. Δρίτζας 1
Δ. Μερλόπουλος 1
Γ. Ποτηρόπουλος 1
Ν. Ἀλεξόπουλος 1
Σ. Νικολαΐδης 1
Γ. Γεωργιάδης 1
Χ. Μακρῆς 1
Κ. Ἀθανασιάδης 1
Χ. Ἀναστασιάδης 1
Γ. Στεφάνου 1
Δ. Ῥιζόπουλος 1
Ἰω. Γεωργιάδης 1
Π. Ἀνδρεάδης 1
Ἀντώνιος Σβυστάρης 1
Γ. Κορωνίδης 1

ΕΝ ΚΕΡΚΥΡᾼ.

Ἀθανάσιος Πολίτης 1
Σπυρίδων Ἀρβανιτάκος 1
Δημήτριος Καβαδιᾶς 1
Γεώργιος Βάλμης 1
Νικόλαος Ζαβογιάννης 1
Σωτήριος Παπαστέργιος 1
Δημήτριος Καπότζαρης 1
Παναγιώτης Τζικριστιάνος 1
Λέανδρος Σαντόριος 1
Ἰωάννης Σταματόπουλος 1
Ἰωάννης Τόμπρος 1
Σπυρίδων Μπόϊκος 1
Γεώργιος Δ. Βούτζιος 1
Χαράλαμπος Ῥόϊμπος 1

ΕΝ ΚΥΘΝῼ.

Γρηγ. Δεσποτόπουλος ἰατρὸς 1
Νικ. Μαρκάκης 1

Σώμ.

Λ. Κ Μπίστης ἰατρὸς 1
Ἰω. Γ. Σιώτης 1

ΕΝ ΣΥΡῼ.

Γ. Α. Μακκᾶς 1
Ἰωάννης Ἀββάτης 1
Γ. Σουρίας 1
Ἀθ. Δ. Κρῖνος 1
Νικ. Π. Ῥάλλης 1
Κ. Περδίκης 1
Γ. Σταυράκης 1
Ι. Γ. Κυργιτζόπουλος 1
Χ. Εὐαγγελίδης 1
Δ. Παρίνης 1

ΕΝ ΦΙΛΙΠΠΟΥΠΟΛΕΙ.

Δημ. Μπίρδας ἰατρὸς 1
Πολυχρ. ἰατρὸς Οἰκονομόπουλος 2
Γαβριὴλ Α. Μαρόβενοφ 1
Κωνσταντῖνος Παπαδάτης 1
Ἰωάννης Τζιτατίνης 1
Δ. Σλαβίδης 1
Παράσχος Ἀγγελίδης 1
Δημήτριος Χριστοδούλου 1
Ὁ ἁγιοπαυλίτης Ἰάκωβος 1
Στέφανος Γ. Χ. Τζιώκου 1
Ἰάκωβος Δημητρίου 1
Κωνστάντῖνος Π. Σαοὺλ 1

ΕΝ ΠΕΡΓΑΜῼ.

Ἀστέριος Δημητριάδης ἰατρὸς 1
Ν. Στεφάνου Περγαμινὸς 1
Κωνς. Χ. Ἰωάννου 1
Χριστόδουλος Χ. Ἰωάννου 1
Ἰωάννης Α. Σπίρας 1
Εὐστάθιος Ἰωάννου. 1

[illegible]

Σύμ.

[illegible] Μαθαίος ἰατρὸς 1
[illegible] Ζαΐμης 1

ΕΝ ΣΥΡΩ.

[illegible] Δ. Μαυρ[illegible] 1
[illegible] Ἀββάτης 1
[illegible] 1
[illegible] Δ. Κρίσος 1
[illegible] Π. Ψάλλης 1
Κ. Περδίκης 1
Γ. Στυρμάκης 1
Κ. Γ. Κουγιτζόπουλος 1
Χ. Εὐαγγελίδης 1
Δ. Παρίνης 1

ΕΝ ΦΙΛΙΠΠΟΥΠΟΛΕΙ.

Δημ. Μπίρδας ἰατρὸς 1
Πολυχρ. ἰατρὸς Οἰκονομόπουλος 2
Γαβριὴλ Α. Μαρβένος 1
Κωνσταντῖνος Παπαδάτης 1
Ἰωάννης Τζιτατίνης 1
Δ. Σλαβίδης 1
Παράσχος Ἀγγελίδης 1
Δημήτριος Χρισ[illegible] 1
Ὁ ἁγιοπαυλίτης Ἰάκωβος 1
Στέφανος Γ. Χ. Τζιφάκου 1
Ἰάκωβος Δημητρίου 1
Κωνσταντῖνος Π. Σαούλ 1

ΕΝ ΠΕΡΓΑΜΩ.

Ἀστέριος Δημητριάδης ἰατρὸς 1
Ν. Στεφάνου Περγαμινὸς 1
Κωνς. Χ. Ἰωάννου 1
Χριστόδουλος Χ. Ἰωάννου 1
Ἰωάννης Α. Σπίρας 1
Εὐστάθιος Ἰωάννου 1

[illegible]

ΕΝ ΚΕΡΚΥΡᾼ.

Ἀθανάσιος Πολίτης 1
Σπυρίδων Ἀρβανιτάκης 1
Δημήτριος Καβαδίας 1
Γεώργιος Βάλμης 1
Νικόλαος Ζαβογιάννης 1
Σωτήριος Παπαστέργιος 1
Δημήτριος Καπότζαρος 1
Παναγιώτης Τζ[illegible] 1
Ἀλέξανδρος [illegible] 1
[illegible] Σταματόπουλος 1
Ἰωάννης Τόμπρος 1
Σπυρίδων Μπόϊκος 1
Γεώργιος Δ. Βούτζιος 1
Χαράλαμπος Ῥόμπος 1

ΕΝ ΚΥΘΝΩ.

Γρηγ. Δεσποτόπουλος ἰατρὸς 1
Νικ. Μαρκάκης 1

Werner

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wagner, Rudolph

[Nichtlateinische Schriftzeichen]

1848

Anat. 461
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10369712-8